新学习学概论

蔡胜铁 郭 震

福建教育出版社

责任编辑／韦丽华
封面设计／赵艺
封面题签／费孝通

ISBN 7-5334-3153-7



ISBN 7—5334—3153—7
G·2525　定价：22.00元

新学习学概论

蔡胜铁　郭　震

福建教育出版社

图书在版编目（CIP）数据

新学习学概论/蔡胜铁、郭震．—福州：福建教育出版社，2001.5
ISBN 7-5334-3153-7

Ⅰ．新…　Ⅱ．①蔡…②郭…　Ⅲ．学习理论(心理学)-概论　Ⅳ．G442

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2001）第 032549 号

新学习学概论

蔡胜铁　郭　震

福建教育出版社出版发行
（福州梦山路27号　邮编：350001
电话：0591－3726971　3725592
传真：3726980　http://www.fep.com.cn）
泉州晚报印刷厂印刷
（泉州新华路 29 号　邮编：362000）
850×1168　32 开本　11 印张　266 千字　6 插页
2001 年 8 月第 1 版　　2001 年 8 月第 1 次印刷
印数：1—1 100
ISBN 7—5334—3153—7/G・2525　定价：22.00 元

学习是知识传承过程，而创新寓于其中。

为《新学习学概论》题

二○○一年六月 柳斌

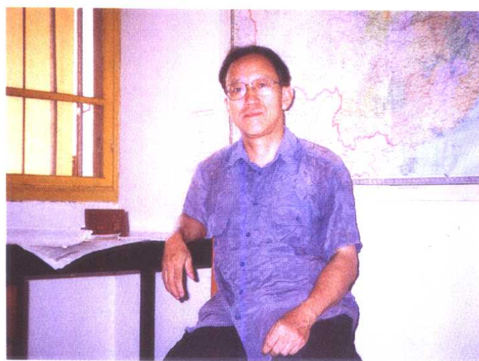
国家教委柳斌同志为本书题词



费孝通先生为本书题写书名



蔡胜铁，泉州人，1948年10月生，福建泉州教师进修学校副校长，主持中小学教研工作16年。兼任福建省特约教育督导员（省督学），民盟福建省教育委员会副主任，福建省中学数学教学研究会副理事长，沿海版九年义务教育教材编委和未来教育教材编委等。1990年以来致力于基础教育课程教材改革的研究和实践，作为核心成员参加了教育部新一轮课程改革重大项目“基础教育教材评价工具制定”的研制工作。曾参与主持原国家教委沿海版教材验证区工作，是教育部“九五”重点课题“未来（基础）教育课程研究”泉州课题组组长。近几年，为改变学生的学习状态，探讨“学会学习”做了大量研究工作，发表文章60多篇，多次获奖。



郭震，福州人，1943年6月生，1966年毕业于福建师大物理系，现为福建省中学物理教学法研究会秘书长，九三学社长乐市委员会常委。长期从事基础教育科学研究工作，曾担任过自小学、中学、中专各主要学科直至大学毕业班选修课的教学任务，积累了丰富的教学经验。1991年出任福建省教委图书情报管理科科长，主持大、中、小学图书馆的建设与管理工作。1995年因研究工作需要回返教学第一线，至今仍坚持在中学教学岗位上。

主要著作有《中学物理教学论讲话》、《中学物理解题基本方法》、《理科教学的测量与评价》、《学校图书馆工作手册》，另有大量教学论文、科普作品、散文、文艺评论等文章散见于报章杂志。

序　言

学习的浪潮席卷全球，也拍打着古老的华夏大地。一个学习化的社会已现端倪。

学习浪潮的掀起是由科技的高速发展而带来，科技的高速发展，改变了人类的生活与生存方式，依“适者生存”的自然准则，能适应现代高节奏、高效率生活与生存方式者，有望成功；反之，墨守成规者将被时代所淘汰。

科技的高速发展，还大大充实、更新与改写了人类一万年文明史所留存下来的知识内容。从量上说，现今的知识门类已达5 000多门，其中少数是新建立起来的知识，大部分是在原来经典理论的基础上更新、突破、嫁接、交叉、重组、发展而来。自然科学已从19世纪的“电气时代”进入了20世纪的“原子时代”，现在又步入了21世纪的“DNA时代”。

人类生活与生存方式的改变，最集中、最典型地反映在学习方式的改变上，现代年轻一代的科研人员一改“泡图书馆”的传统的工作方式，而成为“网上冲浪”的强手，他们花大量时间上网阅读电子杂志，索取电子论文预印本，了解最新的研究进展，否则就不能跻身科技的前沿阵

地。所以当代中国知识分子要获得成功，必须首先更新自己的学习方式，进而更新自己的知识和技能，以适应社会经济高速度的发展。

20 世纪 90 年代初，中科院周光召院长与一位刚从英国剑桥大学回国的优秀青年生物学家交谈时提出：植物的无性繁殖技术能否在高等动物上实现？这位青年学者以他熟悉的一套理论为依据，做出否定的答复。但不足十年，克隆羊“多莉”就诞生了，这说明，今日的高新技术真是日新月异！这给我们昭示：当代学习策略的重心应当从接受、模仿、认同转变到批判、突破与创新上来。但要实现这种转变并非易事，要突破传统，首先要熟悉传统，不为传统所束缚，要有所创新、有所前进。我们青年一代，真正了解东方传统文化的人并不多。近 100 年来，中国知识界的主流思想是向世界先进国家学习，首先是戊戌变法的先驱们，提出学习西方，提倡科学文化，改革政治、教育制度。20 世纪 50 年代初，又提出学习苏联“老大哥”，80 年代初，又转向学习美、英等西方国家。而当我们略有成绩时，西方的“老师”便将东方的“学生”当作对手，这种情况最集中反映在美国哈佛大学学者塞缪尔·亨廷顿提出的“世界文明冲突论”之中。他预言：21 世纪世界的冲突，将主要是基督教文明与伊斯兰文明、儒教文明的冲突。亨廷顿深谙哀兵动人的策略，其动机是欲将以西方文明取代世界上所有国家的古代文明，将西方商品化的价值观推销到全世界。而作为东方文明代表的中国，许多人似乎并未对此有所警觉。他们在津津有味地品

尝麦当劳与肯德基之时，不厌其烦地欣赏潮水般涌来的西方音像制品。在这种歌舞升平的氛围中，我们民族的传统文化有可能被洗刷干净，我们的民族立足点将被动摇。现在我们若不努力创造出具有民族特色的文化产品，我们将在世界文化浪潮中失去自我。所以，在我们学习西方文明中先进的精华的同时，要继承从孔夫子至今的文化价值传统，不能忘却我们民族的文化传统中丰富的思想宝藏，这是一座可供后人挖掘的金矿。

我很高兴地看到《新学习学概论》这本书稿。作者既采集筛选了西方有关学习学理论之精华，又开发了我国源远流长的学习理论。在融汇中西文化之长的基础上，提出了一个全新的学习理论框架，将二体学习观推进到三体学习观，并在此基础上提出了许多创新观念，如学习场、学习势等等。另外在学用结合，继承与批判等问题上，也有独到的论述。它是一本讲述中国人自己的学习传统的故事书。全书列举了大量的事实，说明中国人自古至今对学习的执着，对学习的独到见解以及一套行之有效的方法。

《新学习学概论》全书结构严谨，系统而有条理，条分缕析而言简意赅的阐述了有关学习的方方面面理论与实践问题，是学校对学生进行学习方法教育的极好教材。对教师来说，阅读此书对于提高自身素养和改进自己的教学方法也大有益处。对社会各界有志于学的同志来说，也是实施终生学习、学会生存的一部有益的参考书。

我以为该书是弘扬我国民族文化、在学习学方面有

所创新与突破的优秀著作。21 世纪中国知识分子的庄严使命是重建中国的学术，捍卫中国的文化，为东方文化的复兴而努力。显然，作者是不辱这个神圣的使命的，他们为中华民族文化的振兴作出了一份贡献。

这里应当提及的是，该书的两位作者都是改革开放的前沿地带福建的著名教育活动家，他们在教育第一线有过丰富的教育体验，长期从事教学研究与行政管理工作，从教学改革实践中他们深刻的体会到教学改革的关键问题是学习方法与学习策略的改革。因此，他们在十年前转入系统而深刻的学习问题的研究与探索。积十年之功而毕于一时，堪为“十年磨一剑”。我深信，他们的研究成果将为我国蜂拥而起的亿万学习大军提供一把金钥匙，借以打开知识宫殿的大门。

还值得一提的是，两位作者都是数、理教师，他们在本学科专业内的研究也多有建树，出版过许多专业著作。同时，他们对我国古代的史传诗词也有一定的造诣，有了这样的条件，才能使他们的研究工作取得突破性的进展。我们希望中国的学术界有更多这样的复合型的人才出现，有更多的锐意改革的教育家，为中国学术的振兴描绘出绚丽多姿的画卷，为开创教育改革的大好局面作出贡献！

刘道玉

于武昌珞珈山

2001 年 3 月 16 日

目 录

前　言

中华民族步入21世纪时，面临异常艰巨而又伟大的历史使命，这就是重建中国的经济与重建中国的学术。

经济上，在20年改革开放的基础上，我们要深化国企改革，调整国民经济的结构，为进入WTO做周密而认真的部署。学术上，近百年来我们向西方学习引进居多，探索、独创、挖掘民族文化传统并在此基础上为开拓创新所做的努力与成效均感不足。所以，我们要独立于世界民族之林，要对世界的经济与文化做出贡献，义不容辞要兢兢业业，全力以赴，完成这两大历史任务。

我们着重谈谈重建中国的学术。这项工作首先要强调民族性，没有民族性就没有世界性，更谈不上对世界与全人类的贡献。而我们的民族又是古老的民族，有着异常丰富光辉的文化遗产，正像任何民族一样，这份沉甸甸的文化遗产既有精华又有糟粕，我们所应致力的是取之精华，弃之糟粕，并发扬光大。

中华民族是勤奋好学的民族，有文字记载的二千多年历史记录了我们祖先许多好的学习经验与方法，这是我们应当很好继承的。但是，人类的社会又在飞速发展，我们又不可停留在过去的水平上不求进取。正是基于这种考虑，我们在认真反思中华民族的学习传统，引进西方世界先进的学习学理论基础上，在做了一番去粗取精、去伪存真并开拓创新的艰巨的探索过程之后，我们

大胆提出了新学习学的“三体”理论（即学习是主体、客体及媒体的协调互动过程），并在该理论框架内展开新学习学的解说。我们无意将该书写成纯学术的著作，一个理论不可能由一二人单独完成，它需要众多的专家学者共同参与，并在深入探讨的过程中得以完善与提高。我们希望我们的工作能起抛砖引玉的作用，希望学术界有更多的同志投入这项有意义的工作，为繁荣我国的学术活动、重建中国的学术添砖加瓦。

建国以来，特别是近十余年，据统计我国出版发行的有关学习学方面的著作近600余种，其中以分析居多，综合不足，而没有综合便没有创新，所以本书刻意在综合方面做些尝试，以求突破，我们也希望有更多的同仁加入这项工作。

为了面向广大的学习者，我们不刻意在理论上做严密的论证，而力求以通俗的语言阐释学习学，以使更多的读者不太吃力就能把握“学习”的精髓，懂得如何轻松有效地学习，从而受益终生。刘道玉先生说“这是一本讲述中国人自己学习传统的故事书”，不失为一个形象的概括。

在本书完成之际，我们很高兴了解到以吴宗焕教授为首的“保定学派”正卓有成效地开展“主客体关系学”的研究工作，他们继承马克思，又超越马克思，在学术领域内做了大量的开拓创新的工作，许多新观点、新观念，使人耳目一新，如沐阳光，如淋甘露。这也说明我国重建学术的工作势在必行，并将伴随我国经济的发展以及社会的进步而大步前进。

我们期望在重建中国学术的工作中，神州大地将有更多的“学派”涌现，以迎来学术领域内百花齐放、百家争鸣的新局面。我们真诚希望自己能成为汇入中国学术大潮流的一股涓涓细流。

在全书完成之后，我们还有一个体会：在对学习学进行了

“大综合”的论述之后，我们越发真切地体会到学习学与人学的密切关系。书中我们也强调了“学习活动是浸透与润泽人的一生的最积极、最有意义的生命活动”、“只有学习精彩，生命才会精彩；只有学习成功，生命才会成功”，所以，融会贯通地阅读本书，对读者来说是很重要的。

在全书完成之后，恰遇我国老一辈的人类学家，原全国人大副委员长费孝通老先生来闽出席一个国际会议，费老兴趣盎然地听取了本书的介绍并翻阅了部分书稿，在90岁高龄，欣然为本书题写了书名。在此，我们向费老致以衷心感谢与敬意。我们能完成这部著作，也正是在老一辈科学家踏实严谨、一丝不苟的工作精神感召下，长年坚持研究与取证才得以实现的。

新中国后教育时期教育改革的先驱者、前武汉大学校长刘道玉教授细读了书稿，在医院为该书写下了热情洋溢的序言，并在来信中说：“我早就盼望有人写这样的一本书，以填补学术领域里的这一空白。这一开创性的工作由你们完成了，我是万分高兴的！”

全书清样印出后，国家总督学、国家教委副主任柳斌同志细读了书稿，为本书作了题词：“学习是知识传承过程，而创新寓于其中”，对全书作了提纲挈领的概括。

对老一辈教育家的殷切期望我们同样表示衷心的感谢与敬意，我们一定以加倍的努力工作来回报他们的关爱！

蔡胜铁　郭震

2001年6月

绪论

重新面对学习

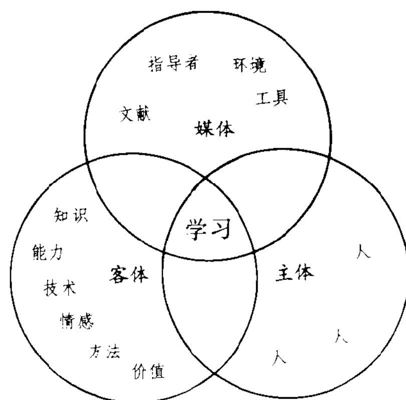
随着人类信息社会的发育成形，知识经济社会初见端倪，学习——这个亘古不变的话题有了更多新的内容，有关学习的各种理论也有了许多新的发展，因此，有必要站在更高的层次，以更新的视角审视学习活动，重新剖析各种有关学习的理论，使它更符合当今的社会需要。整理出一套脉络清楚、富有时代气息，而又生动活泼的“学习学”理论文献呈献给莘莘学子以及诸多有志向学的社会各界人士，是我们编撰该书的目的。

学习，就其语言学的意义来说，出于《礼记·月令》:“鹰乃学习。”学：效法；习：鸟频频飞起。指小鸟反复学飞。最早的学习之内涵十分简单：就是模仿与练习，然后达到掌握特定（如飞翔）之行为目的。近代学习心理学这样定义学习：“学习是个体后天与环境接触，获得经验而产生的行为变化的过程。”（韩永昌主

编《心理学》）我们以为将学习囿于后天，似无必要，不说“胎教”也是一种学习，当代一些生理学家批驳的大脑“白板理论”说明，人类在自己世世代代繁衍的过程本身就给大脑（出生婴儿）注进了学习的痕迹。另外，学习也并不单是个体与环境的接触，而且环境的提法比较模糊。为使学习的定义更明确、更全面，我们尝试将学习定义为：学习是主体与媒体、客体的交互作用，在实践的基础上获得经验，主体逐步发生的在思维、行为、品格各方面变化与飞跃的过程。

学习的主体可以是单个的人，也可以是一个群体，学习的主体如果是一个群体的话，则群体的每个个体在学习过程中也是相互作用的。学习的媒体主要指学习的指导者，包括教师、家长、长辈；也指社会的环境，亦指物质条件，社会环境包括家庭、学校、社区、团体以至整个区域国家，物质条件指声、光、电等工具及其组合以及不断发展的多种信息载体。学习的客体指知识、能力、技术、情感、方法、价值观等。

为进一步说明学习的内涵及外延，我们以维因圆表示之：



本书将围绕这个模型框架，展开全书的论述。

说到学习的意义，对于全人类来说，自古至今，学习都是一种生理的需要，七情六欲，求知欲就是其中之一，所以说学习是人类的一种本能活动。在经济还相当不发达的远古或古代，学习活动某种程度上说成了贵族与有闲阶层的奢侈享受。公元前二世纪，我国的荀况在《劝学》里首先系统阐述了学习的重要意义："故木受绳则直，金就砺则利，君子博学而日参省呼己，则知明而行无过矣。"即肯定了学习对提高思想认识和加强品德修养的意义。荀子又说："吾尝终日而思矣，不如须臾之所学也；吾尝跂而望矣，不如登高之博见也。登高而招，臂非加长也，而见者远；顺风而呼，声非加疾也，而闻者彰。假舆马者，非利足也，而致千里；假舟楫者，非能水也，而绝江河。君子生非异也，善假于物也。"又肯定了学习使人增长才干的意义。以后历代士大夫阶层都将学习作为修身之第一大事。孔子说"学而时习之，不亦悦乎"，抒发了学习在愉悦自身、陶冶性情方面的作用。

牛顿曾说过："我不知道在别人看来我是什么样的人，但在我自己看来，我不过就像是一个在海滨玩耍的小孩，为不时发现比寻常更为光滑的一块卵石或比寻常更为美丽的一片贝壳而沾沾自喜，而对于展现在我面前的浩瀚的真理的海洋，却全然没有发现。"充分表达了牛顿追求真理，孜孜以求的学习过程中的愉悦心情。

进化论的先行者拉马克也曾说过："观察自然，研究它所生的万物，推究其普遍或特殊的关系；再想法抓住自然界中的秩序，抓住它进行的方向，抓住它发展的法则，抓住那些变化无穷的构成自然界秩序所用的方法；这些工作，在我看来，乃是追求真实知识惟一的法门！这等工作还能予我们以真正的益处；同时，还给我们找出许多最温暖、最纯洁的乐趣，以补偿生命场中种种不能

避免的苦恼。”……这些都说明了学习是人生不可缺少的一个部分，特别对知识分子来说是十分重要的珍贵的一部分！正如弗朗西斯·培根所说：“读史使人明智，读诗使人聪慧，演算使人思维精密，哲理使人思想深刻，伦理学使人有修养，逻辑学使人善辩。”学习丰富了人们的生活，也提升了人类生活的层次。

重视学习的民族，是优秀的民族。据联合国教科文组织1988年的一次调查，在以犹太人为主要人口的以色列，14岁以上的以色列人平均每月读一本书；本国公共图书馆和大学图书馆1 000多所，平均4 500人就有一个图书馆，在人均拥有图书和出版社及每年人均读书的比例上，以色列超过了世界上任何一个国家。在犹太人中产生了卡尔·马克思、罗·爱因斯坦这样的大智大勇的人物；犹太人中获诺贝尔奖者、学科带头人以及各种专业人才，其数量之多远远超过他们的人口比例。明白这些事实，我们就清楚犹太人的优秀是建立在什么基础上的。

恩格斯曾说过，劳动创造了人，而学习是一种最为积极的劳动，因此也可以说学习创造了人。人类的学习活动不但改造与征服了自然，也改造了人本身，使人本身的素养不断提高，使人的思想越趋成熟。学习活动为人类创造了无以估量的物质财富与精神财富。

学习不但完善了人类自身，也推进了社会的进步，使人类社会日臻完善，也日渐复杂，同时也使人类社会的发展越趋迅猛，这就反过来要求人付出更多的努力去学习以适应社会的高速发展。在此形势下，1972年联合国教科文组织国际教育发展委员会编撰出版了《学会生存——教育世界的今天与明天》一书，正式提出了“终身教育”与“学习化社会”的概念，将学习提升到了事关人类生存的头等意义的大事来认识。

学习对于现代人的意义还在于，当前的发达国家及多数的发展中国家，都已进入“学历社会”。即社会上的几乎所有的人，都能够通过在“学习竞技场”上的平等竞争而获取相应的学历，而社会正是主要根据每个公民的学历（包含他的能力）而分配不同位置，不同层次的工作。而在19世纪之前，世界上许多国家的公民靠父母的社会地位决定个人发展，在那个社会里，“统治者永远是统治者，士兵永远是士兵，劳动者永远是劳动者，命运早就决定好了。”显然，现代的“学历社会”比那种“出身社会”要好得多了。

控制论的创始者维纳在《人类机械论》中说过：“人类的社会植基于学习，这和蚂蚁的社会植基于遗传形态一样，完全是自然形成的。”可以说学习是促使人类社会与自身发展的真正动力。

随着人类历史的发展，社会的进步，人类学习的范围也日渐扩大，远古时代人主要是学习一些基本的劳动技能，进入封建社会，我国孔子倡导的学习内容包括诗、书、礼、御、乐、数六艺。可是在我国漫长的封建社会里，中国文人学习与关注的问题始终局限在“四书”、“五经”等人文学科之内，数学的研究起步很早，但少有突破。16世纪以后，人类学习的方向开始全面转向自然科学，出现了分科细密的知识网络。到20世纪人类知识网络开始了交叉与综合的过程，出现了系统科学及各种边缘学科。人类学习活动的发展过程，可从下面的双向表中概括地表示出来：

时间	学习范畴	学习形式	学习手段
公元前8000年～公元前3000年	语言、绘画、图腾、舞乐	个别传授	口授、示范
公元前3000年～公元1年	天文、数学、地理、文学、艺术、宗教、法律、物理、化学、军事、历史、技术、哲学	个别传授为主，开始出现学堂、私塾	口授、示范、教科书
公元1年～公元1640年	上述学科的扩展	学堂开始普及并出现书院，专业性学院	口授、教科书、教具、实验室、实习
公元1640年～1900年	新增生物工程、建筑、音乐、舞蹈、美术、技术学、科学学	出现自幼儿至成人的学校教育体系	（同上）
公元1900年～1950年	新增控制论、系统论、信息论（老三论）	学校教育体系完善并普及，出现研究生院及科学院	同上，开始出现电视教学，电脑及多媒体教学软件进入教学领域
公元1950年～2000年	新增耗散结构、协同论、突变论（新三论）	同上，并出现个别化教学，自主学习渐成风气	同上

在当今，学习正以前所未有的规模冲击着人类生活的各个角落，学习成为伴随人生整个过程的重要活动，融入了每个个体的生命，润泽并丰富了个体人生。当今的成功人士，首先是善于学习的

人士，是学习的高手。吴士宏——《微软IBM与我》一书的作者，是中国当代通过自学成才的典型人士。吴士宏十来岁正该念书的时节，由于文革，念不了书，只于兄姐从图书馆里“偷”出来的书堆中，生吞活剥地看了大量“不对口”的小说。中学没念完就由居委会安排到一个医院当见习看护。卧病四年后用一年半时间通过了大专英语水平考试，以此为资本考入外企公司当了办事员，在外企通过一系列培训学习，成为IBM公司驻中国的销售代表。为了推销IBM公司产品她要熟悉客户公司的各种业务，如中远公司的船运、集装箱、货运管理……以后她居然被聘为中远公司的业务代表，成为一个“最懂技术的业务代表”。她的突出表现使中远公司业务清一色更换为IBM主机，淘汰了原有的富士通产品……以同样的方式她成为中国航空结算中心的业务代表。由于不断学习不断进取她随后成为IBM华南公司总经理，微软驻中国总代表，成为名噪一时的风云人物。

人类的近两万年历史，还没有像今天这样在生命中渗透了学习活动，现代人没有学习就失去了生存的机会，不会学习就会落伍，就会被淘汰。学习成为步向成功的一个十分重要的起跳板。

面对21世纪，面对未知的世界我们的优势是什么？是资源？是土地？还是遗产？都不是，未来惟一持久的优势就是有能力比你的竞争对手学习得更快、更好。这也是我们献给读者的第一个良好的祝愿！

第一章
学习的生理及心理基础

可以完全有把握地说，每一个人，即使是作出了辉煌创造的人，在他的一生中利用自己大脑的潜能还不到百亿分之一。

——维纳

第一节 脑生理功能

学习需要人全身心投入，而在人体各器官中，对学习活动贡献最大的当数大脑了。可是长期以来，人们对大脑的奇异功能认识不清，不管是东方还是西方都把人类的精神活动归之于心的机能。成书于春秋战国时代的《黄帝内经》述及："心者，五脏六腑之大主也，精神之所舍也。""所以任物者谓之心，心有所忆谓之意，意有所存谓之志，因志而存更谓之思，因思而远慕谓之虑，因虑而处物谓之智……"简而言之，心主宰

着人的一切活动。古罗马的著名医生盖伦认为,人的一切机能,包括感觉、运动、欲望、思想等都是由体液实现的,制造和运输体液的主要器官是肝和心。这些认识反映到语言上,出现了大量用“心”来描述大脑活动的词语,如“用心良苦”“心怀叵测”“计上心来”等等。

人类对自身大脑的研究,16～17 世纪是从解剖学的角度认识的。科学史上首次对大脑进行系统研究的学者首推德国解剖学家高尔(1758～1828)及他的学生斯勃海姆(1776～1832),他们于 1808 年发表的论文指出大脑皮层在智力和思维活动中所起的重要作用并首次提出大脑机能定位的思想。以后法国医生勃洛卡(1824～1880)由失语症首次发现大脑的语言中枢。直到 20 世纪中叶,对大脑的研究还始终停留在感觉与运动这个水平上。在这一阶段,人们主要弄清了大脑的结构特点:人的大脑呈半球形,分左、右侧大脑半球。大脑半球的表层神经细胞密集呈灰色,称为大脑皮层,大脑皮层不平坦,有许多皱纹。凸出来的叫脑回,凹下去的叫脑裂和脑沟。大脑的沟回是在进化中形成的,高等哺乳动物才有。动物越高级,大脑皮层的表面积就越大。人的大脑皮层面积约有 0.2 平方米,相当于一把阳伞的面积。

脑是由大量的神经元组成的。有人估计人脑内神经元的数量约 10^{11} 个,即一千亿左右,约为世界人口的 20 倍。神经冲动在神经元之间的传递是通过神经末梢释放化学物质进行的。脑组织与体内其他组织一样,活动时需要消耗氧气和营养物质,排出二氧化碳,这些都是通过血液运输的。当脑内某一部位的神经细胞活动增强时,消耗氧气营养物质就要增多,排出二氧化碳也要增多,这就需要更多的血液来运输,因而流经这个部位的血量也会相应增多。通过测量大脑不同部位的血流量变化,便可间接观察不同部位神经元的活动情况。这个实验为寻找大脑的功能区开辟了一条途径,

是当代脑科学研究的一大突破。具体做法是：将同位素氙(133Xe)令被试者吸入或自颈部动脉注射，使之随血流入脑内。在被试者的一侧头部放置多达百余个的探头，当某一部位脑组织活动增强时，通过的血液流量增多，带到这个部位的放射性同位素的量也随之增多，单位时间内同位素的放射密度也增大。通过探头测出的同位素信号经电子计算机处理后可在彩色屏幕上显示，并打印出来。这样，不需打开头颅骨就可以观察到大脑不同部位的活动情况。

经过脑生理科学家艰苦卓绝的工作，我们今天对脑生理功能才有了如下最新的了解：

1. 大脑左、右半球在其功能方面各具优势。

左半球优势：	右半球优势：
语言	韵律
逻辑	节奏
数字	音乐
数学	图画
顺序	想象
词语	图案

大脑的左右半球以不同的方式处理信息，但连接两半球的胼胝体的三亿个神经细胞将他们联系起来，使大脑协调地工作，大大提高了工作效率。例如我们听一首歌，左脑会处理歌词，右脑会处理旋律，因此，我们可以轻松地学会哼唱流行歌曲。

现代心理学家一再强调右脑的作用，美国的黛尔梦德教授指出："使人类有别于动物的主要能力之一，就是我们的交流能力。而且特殊之处在于，我们的交流能力有许多种方式：用语言，图画、歌唱、舞蹈、节奏和情感。"而这些功能大部分是由右脑承担的。今天有的人认为右脑是创造脑，它跟创造力有着密切的关系。

2. 大脑有七个智力中心。

(1)语言智力中心

(2)逻辑——数学智力中心

(3)视觉空间智力中心

(4)音乐智力中心

(5)身体动觉智力中心

(6)人际交往智力中心

(7)内省智力

不同的人类智力中心的发展程度不一,当前各种考试测验人的智力水平通常只关照到前三种智力,这显然有失偏颇。现代的智力观念突破了传统的智商概念,从更广阔的范围重新评估大脑的能力,是人对自我认识的一次超越。人要提高自己的智力水准应多方面训练自己的各种智力。我们很有必要在读书学习之外学一些乐器,听听音乐会,做些运动与手工操作,参加聚会与公益活动,经常独立地思考一些问题,探索与摸索一些学问。惟有这样才能更好地发展自己的智力水平,从而在复杂多变的现代社会取得生存的优势。

3. 大脑有六个信息输入通道,即视、听、尝、触、嗅、做。传统我们多只注意前两个通道的信息输入,降低了信息传输的效率。随着脑科学的发展,我们倡导"五官开放"的学习方式。当代研究脑生理的科学家发现,在受试群体中有37%的人属于触觉学习者,他们喜欢通过移动、触摸、行动来学习;还有34%的人属于听觉学习者,她们借助声音和音乐来学习效果最好;还有29%的人属于视觉学习者,他们乐于通过图片、文字进行学习。

4. 正像所有的发动机需要燃料一样,大脑也需要能源物质以构成科学家称之为"神经信息传递因子"的化学流,这些化学流包

括油酸、铁、钠、钾等离子。这些物质可以在如下的食物中获得，如：花生、蚕豆、麦芽、水果(香蕉、桔子、杏、梨、瓜、桃等)、蔬菜(土豆、西红柿、南瓜等)以及鱼类及植物油。

因为人在8岁之前脑的发育基本完成，所以儿童的营养特别重要。有人将500名学龄前儿童按营养状况分成两组进行智力测验，在营养状况好的这一组中，智商低于80的只占3%，在营养状况差的这一组中，智商低于80的占40%。扣除一些其他影响因素，可以从一个侧面说明合理的营养对大脑发育的作用。数学家陈景润长期处于营养不良状态，数十年中他的伙食可概括为冷馒头+咸菜+白开水。我们十分遗憾地断言，这种伙食状况肯定大大减缓了他的科研进程。

大脑的结构很复杂，人类要彻底揭开大脑的奥妙尚待时日，但有一点是相当明确的，即人脑的学习潜能远远没有得到开发。从理论上说人脑的存贮功能不亚于电脑，但现在许多人已经放弃了大脑的这个功能，将记忆这个职能全盘委托给电脑。而人的感知判断思维能力却是电脑始终无法取代的。人看到一棵树仅需0.1秒的时间，即可辨识，而要让电脑识别物体，则要编制十分庞杂的程序，而且经常是答非所问，如将一棵树判定为“天线”。所以说电脑是无法取代人脑的，问题的关键在于人脑没有受到充分的锻造与磨炼。莎士比亚似乎在17世纪就意识到这个问题，他在台词里写道：“脑袋里的智慧，就像打火石里的火花一样，不去打它是不肯出来的。”

现在还有一些人迷信天才的大脑，以为天才的大脑有特殊的构造。爱因斯坦死后，大脑就被人挖去研究，至今也未说明他的大脑特殊在哪里。有人说“头大脑足人聪明”，实际上恰恰相反，白痴的脑容量往往大于正常人，有的高达2 850克，而一般人的脑容量仅500～1 300克。同样是作家，法国的法朗士脑容量是1 017克，俄

国的屠格涅夫却高达2 014克。

人人都有一个容量相当、结构相仿的大脑，这是公正的上帝赋于每个人的一份礼物。知名的俄罗斯莫斯科智力研究中心在进行多年绝密保护下的研究后报告说，迄今为止，透视伟人大脑的结果，所发现的最大秘密就是毫无秘密。人的智力与其脑容量关系不大，重要的是脑的结构。人脑的功能结构可在从出生到生命终了时的任何年龄段发生改变。在富有刺激因素的环境，人脑会变得更好；如果接收不到刺激，人脑就会向相反方向发展。

近代有人用“感觉剥夺”研究生理性刺激对脑发育的作用，通常选择猫作为研究对象。如果在小猫出生后第十天就将一个侧眼睑缝合起来，使这只眼接受不到图像刺激，21 天打开缝合的眼睑，检查大脑皮层视觉神经元对光刺激的反应。结果双眼视神经元的数量大为减少，而且绝大部分单眼视觉神经元只能对未曾缝合眼的光刺激起反应。可见，感觉剥夺可使大脑神经元的机能特性受到破坏。进一步的研究表明，如果眼睑缝合时间超过三个月，不仅神经元的机能特性发生变化，而且出现形态学变化，神经细胞体积变小，大脑皮层和外侧膝状体相应的细胞层变薄等。

以上我们粗略地介绍了人脑的解剖特征、结构特征及功能特征。对大脑的这些研究对指导我们学习有何意义呢？以下就此作简要的概括：

1. 大脑左、右半球各司其职，又互相配合，要同时锻炼与开发左、右大脑，并带着情感因素学习才能迸发出创造力。

2. 大脑有多个智力中心与信息通道，要将大脑置于复杂多变的环境接受刺激，刺激强度越大，脑的功能结构发育得越充分。锻炼身体最主要是锻炼大脑，学习是锻炼大脑的最有效办法，所以终身学习可以促成积极的人生，焕发出生命光彩的人生。

3. 要给大脑添加优质燃料，即恰到好处的营养成分，拒绝暴食暴饮。

总归一句话，正确的用脑办法应当是“五官开放，全心全意，协调配合，变换课题，持之以恒”。

我国青年语言大师李阳所首创的“疯狂英语”学习法，处处体现了科学的用脑方法。他要求学习者“最大声、最准确、最快速”地喊英语（情感投入），他要求学生用各种手势帮助发声（针对多数学生是视觉与听觉学习者），还有一系列与当代新学习理论相吻合的方法造就了“疯狂英语”的极大成功。

人类社会 18 世纪前的一万年是自然力、畜力的开发，18～20 世纪是机械力、人体体力的开发，到 21 世纪将是脑力的开发，包括人的体力、心力、性力再开发，尤其以脑力智力开发为关键。今天，人的脑功能仅仅开发了 1/1 000，还有 999 倍的巨大潜力等待开发，单就人脑的记忆容量来说，如果一个人终生好学不倦，其一生中学习并储藏的知识，将相当于美国国会图书馆藏书的 50 倍，即将近 5 亿多册书的知识。

每一个学习者必须首先十分关注自己脑力的变化与成长，下意识锻炼与开发自己的脑功能。

> 一张一弛，文武之道也。
>
> ——《礼记》

第二节 科学用脑

大脑最大的敌人是懒惰。懒于思考，无所用心，是大脑最大的锈蚀剂。阿拉伯谚语说，你如果过分珍惜你的翅膀，你就再也不能飞翔。中国谚语说，刀不磨不快，脑不用不灵。要使大脑充满活力，就要不断地思考。勤用脑出智慧，勤用脑成事业。

经常思维能使大脑保持活力。英国神经生理学家科斯塞利斯和米勒研究脑电波的波形，发现勤于用脑的人，老化波形出现较晚。而越是懒于用脑的人，大脑越容易老化。历史上，齐白石 90 多岁还在挥毫作画，茅盾 80 多岁还在不

断著作，托尔斯泰 80 多岁还在写长篇小说，洪堡 90 岁还在创作巨著《宇宙》。勤用脑的人不仅能使脑健康地工作一辈子，而且能随时随地集中精力从事某个问题的思考。少用脑的人经常抱怨头脑集中不起来，不能及时进入状态。勤于用脑的人则相反，他们会沉迷于自己思考的问题。李卜克内西回忆马克思时曾说，他的大脑就像永不熄火的巨轮，随时可以驶向思想的海洋。这与马克思经常用脑是分不开的。

脑越用越灵，但又不能长时间地使用。大脑工作的时候要消耗能量，需要神经介质。大脑使用一段时间后，能量及合成神经介质的原料供应不上；而新陈代谢产生的二氧化碳、乳酸等又不能及时排出体外，此时大脑会降低效率，变得昏昏沉沉，反应迟钝，思路不清。此时就应该休息以便让疲劳的神经元得到恢复。因此，只有懂得休息的人才懂得工作。

怎样才算懂得休息呢？

如果你感到非常疲劳，最好的休息还是睡眠。大脑不是一架永动机，它不能像心脏一样不停地工作。在大脑感到精疲力尽时洗个温水澡，松懈一下紧张的神经，然后把工作留到明天，美美地睡一觉。第二天你会觉得神智清醒，又能精力饱满地从事学习、思考了。有的人喜欢从睡眠中挤时间，就像有的人从嘴巴里省钱一样。其实“开夜车”是一种得不偿失的做法，即使第二天能勉强应付工作，但日久天长，是有损健康、有损大脑的。

除了睡眠，对付一般的疲劳还有更积极的休息方法，其中之一就是变换工作内容。按照大脑定位学说，思考问题的时候，大脑各部位承担的工作量是不同的。正如上节所述大脑左右半球分工不同，因此，要将逻辑的、分析的、抽象的思维工作与形象的、直觉的、综合的思维工作交错进行，使思维的重心经常变换，使最紧张工作

的脑区不断轮换休息。马克思在《资本论》的写作间隙常进行数学运算，以此作为休息。列宁经常在繁忙的工作期间下一盘棋，以此作为休息。鲁迅的休息方法则不同，他在写作之余看报，翻翻闲书。爱因斯坦的休息方式是拉小提琴，当他在艰苦的思考中感到疲劳的时候，他就在琴声中得到休息。普朗克则在钢琴的奏鸣声中使大脑增添新的活力。琴声不仅使紧张的大脑得到放松，而且会促进右脑功能，激发创造性思维。

大脑的工作需要良好的条件。心理学家研究表明，噪音条件下，大脑很容易出差错，并且难于集中注意力。因此，进行学习、思考的地方要尽量保持安静。大脑工作时需要新鲜氧气，据研究，人体吸进的氧气，20%是供给大脑的。如果供氧不足，大脑机能就会受到抑制。因此，保持空气的流通对大脑的正常工作十分重要。

大脑工作的效率与情绪有极密切的关系。积极的情绪如自信、喜悦等能促进思维能力的发挥，紧张、焦虑、忧愁、暴怒、自卑等消极情绪会抑制思维的进行。在充满消极情绪的时候，学习的效果差，遗忘率高，精神不能集中。克服消极情绪的办法是培养自己坚定的品格，乐观的精神，培养事业心和多方面的兴趣。这样，在不幸或委屈到来时，能坦然处之，不以物喜，不以己悲，保持住稳定的心态。若能修炼到“卒然临之而不惊，无故加之而不怒”，那么，对于人一生的学习生涯无疑有十分积极的意义。

要提高学习效率，必须有一个清醒的大脑和集中的精力。大脑支配着四肢的运动，支配着人的行为，它也应该能支配自己。日本学者川烟爱义认为，静思是控制意识的钥匙。用静思方法能使大脑控制在良好的状态。这种现象的缘由何在呢？

“静能生慧”，这是中国古代思想家提出的。入静后，脑电波波形稳定而有节奏，处于较高的有序状态。这是一种非常清醒的高度

集中的精神状态。入静时能量消耗减少，比安静休息时的能量消耗还要少20%。氧气的消耗也减少，由一般每分钟251毫升下降到211毫升，二氧化碳排出量从219毫升下降到187毫升。另外，呼吸次数每分钟平均减少二次，呼吸量每分钟减少一升。同时，入静后，去甲肾上腺素分泌减少或停止，全身血管舒张，血液循环改善，使人疲劳的人体代谢物乳酸盐浓度下降。由于入静改善了大脑和全身的生理功能，能量凝聚，为高效的工作准备了条件。

入静的方法很简单。第一是静坐。一般坐在椅上，两腿靠拢，双膝自然分开，小腿与地面垂直，双脚脚板要贴紧地板，身体正直而自然。第二是调息。静坐姿势完成后，双目微闭以消除干扰，保持心静，同时采用腹式呼吸。呼吸要平缓，为了镇静情绪，可以默计数字，脑中消除一切杂念，达到心无外物的境界。每次静坐约三分钟，如能每日一次或数次，持之以恒，对大脑的保健和开发是很有好处的。

> 一切智慧的根源都在于记忆，记忆是整个心理活动的基本条件。
>
> ——谢切诺夫

第三节 记忆

大脑的一个重要功能是记忆，记忆是人类所有智慧活动的基石，记忆是大脑所有信息加工的原材料，没有记忆就没有思维，人将处于新生儿状态或准植物人。

记忆与思维活动是人脑互相影响与促进的两个要素。记忆效率的提高将激活思维，而思维水平的提高也将提高人的记忆品质。孔子所谓“学而不思则罔，思而不学则殆”，高度概括了记忆与思维的联动关系。

科学的记忆反对死记硬背，讲究记忆策略，

要求思维及其他正确过程的参与，运用最有效的方法来学习知识。

在现代社会，由于工具书、辞书不断涌现，加之计算机的广泛应用，许多记忆工作可以借助它们完成。这是否意味着人类记忆的意义与价值已经降低或损失了呢？完全不能这样理解。当今记忆的作用，不仅没有被削弱，反而对人的记忆品质提出了更高的要求。由于知识更新周期的缩短，需要具备捕捉知识新增长点的能力，需要有更为敏捷的记忆力。没有博闻强记的能力也不能适应信息社会高节奏、高效率的生活，每个成年人现在需要记忆大量的数据，如电话号码、银行账号、各种密码、启动各种仪器的程序号码等等。对于学生来说需要准确记忆众多的运算公式、外语单词、句法、语法。一个健忘的学生是不可能通过学业考试的。更为重要的是记忆也是联想、应用的前提，没有记忆我们将一事无成。

所以对于学习者来说当务之急是增强记忆力，并提高记忆品质。为此，有必要深入了解记忆的规律和特点，运用记忆策略，发挥记忆的最佳功能。以下我们简略介绍记忆的一些基本概念与基本理论。

1. 什么是记忆

记忆是通过识记、保持、再现（再认、回忆）等方式，在人们的头脑中积累和保存个体经验的心理过程。没有记忆，经验就不能对当前的心理有影响，心理活动无法进行，心理也只能永远停留在低层次水平。所以，记忆连接着人们心理活动的过去和现在，是人们学习、工作与生活得以正常进行的基础。

记忆的研究，自 1885 年德国心理学家 H·埃宾豪斯的著名实验开始，积累了丰富的资料，也产生了各种理论。一种理论认为，人有三个互相分离、互不一致的记忆存储系统：感觉（瞬时）记

忆、短时记忆和长时记忆。另一种理论认为，人们只有一种记忆，而不是三种，主张记忆的经久性取决于记忆加工（复述与组织）的程度，这种加工水平大体与我们投入的时间、努力的程度和注意的状况相当。如果我们对一件事做肤浅的处理，只注意其显著的外形和容易观察到的特点，我们就会很快忘记这件事；如果我们认为材料很重要，又有时间进行背诵，结果就有较长久的保持。还有人提出记忆的多系统性理论。自 20 世纪 50 年代始，随着信息科学的发展与计算机技术的应用，心理学家开始用信息加工的观点解释记忆过程。从信息加工观点看，记忆就是人脑对信息进行输入、编码、存贮和提取的过程。对信息的输入和编码相当于识记。识记具有选择性，只有那些引起人注意的刺激，才可能被输入大脑并加以编码。识记过的信息在头脑中的存贮，相当于保持，即已经编码的信息在头脑中的巩固过程。人通过保持来丰富自己的知识经验，并为回忆与再认贮备材料。对已存贮的信息进行提取，使之恢复活动的过程相当于回忆和再认。存贮的信息由于某种原因没有得到有效保持，在应用时不能提取的现象即遗忘。

2. 记忆的品质

人们通常说的记忆好坏，即指记忆的品质。具体说，记忆的品质体现在广度、速度、持久性及准确性上。

记忆的广度指一次记忆的量的大小。有些交警对一闪而过的汽车牌号的七八位数字能全部准确无误地记下，其记忆的广度与速度都很好。记忆的速度指一个人在一定时间内能够记住的事物数量。

记忆的持久性指记忆痕迹的保持时间，记忆的准确性指对原来记忆内容的性质的完整保持。如果回忆的差错太多，不仅对学习无助，甚至起负面的影响。因此，记忆的准确性对学习特别重

要。周总理能在数十年后准确无误地叫出一面之交的朋友的名字，堪称是博闻强记的典范。

3. 记忆的方式

记忆根据大脑对其加工的程度可分为理解记忆和机械记忆两种方式。

历史上埃宾豪斯曾做过实验，识记 12 个无意义的音节，平均需要复习 16.5 次；识记 36 个无意义音节，平均需要复习 54 次，而识记含有 450 个音节的 6 首诗，平均只需复习 8 次。还有一位心理学家用背诵一首诗来做比较，他让甲组学生单纯运用机械记忆背诵，而对乙组学生则先给他们详细分析全诗思想内容与构思方法，再让他们背诵。隔一段时间进行测验，结果乙组学生平均记住 80.3%，而甲组平均只记住 47.2%。

理解记忆之所以比机械记忆效果好，是因为它使识记材料与头脑中的知识结构建立了密切的联系。知识结构越强大，记忆就越全面、越迅速、越持久。被识记的材料与自己的知识结构越吻合，理解就越深刻，记忆效果越好。

一个人理解能力的强弱，关键看其占有的有效知识量的多少以及知识结构的合理性。知识结构细密的人善于捕捉有用的信息以强化自己的学习活动。当然机械记忆亦非毫无用处，比如学习古文，许多文章如《道德经》、《论语》等仁者见仁，智者见智，没有绝对统一的解说，对于初学者来说不可能完全理解，此时，正确的学习方法应是采取机械记忆与理解记忆相结合的方法，边背诵边琢磨，背诵有助于理解，理解更促进牢记。

记忆又可根据主观上的目的性分为随意记忆与有意记忆两种方式。

随意记忆是事先不设定目的，不需经过主观努力而形成的记

忆。人的大量知识经验都由随意记忆获得，但随意记忆也具有选择性，对人有意义、有需要、有兴趣的内容容易被记住。

有意记忆是事先有预定目的，并经过一定的意志努力，采取一定方法进行的记忆。对学习者来说，要掌握系统的科学知识，主要应采用有意记忆，因为在相同条件下，有意记忆的效果比随意记忆效果好。

4. 遗忘

遗忘是指对于识记过的事物，不能再认或回忆。不能回忆的有时还可能再认，既不能回忆又不能再认，一般称为完全遗忘。遗忘还表现为错误的再认或回忆。

遗忘通常分为两类：永久性遗忘（即不经过重新学习，永远不能回忆或再认）与暂时性遗忘（即一时不能回忆或再认）。

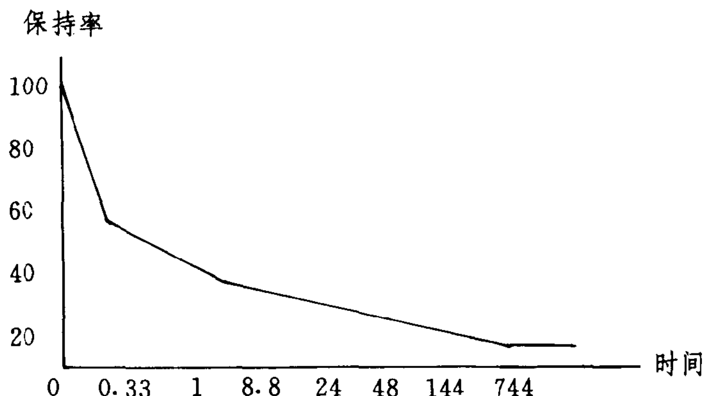
遗忘的原因，现在有几种解释：一为消退说，认为记忆痕迹由于得不到加强而逐渐减弱，最终消退或消失；一为吸收说，认为新识记的材料被原有的认知结构吸收，而不再作为独立的材料存在了；还有一种叫干扰说，认为储存的材料，由于内外因的干扰而提取不出来了。

德国的心理学家埃宾豪斯首先对遗忘现象进行了系统的研究。他应用无意义音节作为识记的材料，这是为了使记忆尽量少受经验的影响。他以自己做受试者，把识记材料学到恰能成诵，过了一定时间间隔，再行重学，以重学时节约的诵读时间或次数作为记忆的指标。实验结果如下表：

时间间隔	重学节省诵读时间百分数
20 分钟	58.2
1 小时	44.2
8 小时	35.8

1 日	33.7
2 日	27.8
6 日	25.4
31 日	21.1

从上述实验中可看出遗忘发展的一条规律：遗忘的进程是不均衡的，在识记后短期内遗忘是迅速的，随着时间的推移，遗忘的比率就会下降，即遗忘的速度是先快后慢。这从下图的遗忘曲线可以明显地看出。



以后的研究证明，识记后的遗忘是受许多因素制约的。主要可归纳如下几点：

（1）识记材料的性质：无意义，结构零乱的材料容易遗忘。

（2）识记材料的数量：相同的时间内，识记材料越多，遗忘率越高。

（3）识记材料的类似程度：识记材料类似越多，遗忘率越高。

（4）识记的次数：识记时反复的次数越少，则遗忘越大。

（5）识记材料所处位置：在识记内容丰富或困难的材料时，它的开端和结尾被遗忘得较慢、较少，而中间部分就容易遗忘。

（6）识记材料和识记者的关系：识记材料离识记者的兴趣越远则遗忘得越多。

（7）识记者的生理状态：正常的记忆是需要正常的生理机能的作用，而当有机体处于脑障碍、药物中毒、精神冲动等状态，极易遗忘。

学而时习之，不亦乐乎？

——孔子

第四节　增强记忆的策略

增强记忆是每个人的良好愿望，俄国有个文艺评论家杜勃罗留波夫曾写过这样的诗句："我是多么希望拥有这样的才能/在一天之内把这个图书馆的书都读完/我是多么希望具有巨大的记忆力/使一切读过的东西终生不忘"。杜勃罗留波夫的愿望若真的实现是件好事吗？这倒难说。同样是俄罗斯一位心理学家卢里阿报道了一个真实的人，他具有超常的记忆力，而这种能力却干扰了他的正常思维，终日为涌上脑际的各种信息而疲惫不堪。因为人脑不是电脑，电脑的存贮器是个电子装置，它可以记忆

毫无意义、乱七八糟的大量符号，而人脑却是一个生命体，人脑海马回拒绝接收没有意义的讯号。因此，我们提出记忆策略的首要忠告是：

1. 掌握要点，学会遗忘

人脑的记忆容量很大，可挖掘的潜力也很大，但记忆与存贮也需消耗能量，而且要消耗的能量份额增大了，用以供养的能量就减少了。所以为了学习的整体的需要，应减轻记忆的负担量，学会有意遗忘。有意忘掉、滤去无价值的、失去时效的信息及一些影响记忆的事物，反而能提高记忆的效率。孔子所说“多则惑，少则得”就是这个意思。爱因斯坦也认为，能容易查阅到的东西尽量不去记，这样就能大大减轻记忆的负担，就能强化记忆，强化思维。

记忆是一种大脑内的信息储存活动。为提高记忆效率，可尽量利用信息外储来加强信息内储。外储的方法可以是笔记、卡片或借助 PC 机。要知道，即使最暗淡的墨水也胜过最强的记忆力。外储的材料要进行分类、整理，经常剔除一些内容陈旧或意义不大的材料。这样你只要记住外储库的编目，就能为你的学习服务。

我们面对的记忆材料通常内容很多，数量很大，此时就要懂得取舍，归纳出要点。这是一个信息的前加工过程，它使思路清晰，条理增强，从而使记忆量大大减少，要点之间又有一定的联系，因此，很容易记住。

2. 掌握记忆的节奏

记忆的过程就是战胜遗忘的过程。如上节埃宾豪斯遗忘曲线所描述的规律，如能在学习后的 3 个小时内及时复习，就能大大减少遗忘，也能节约在遗忘后再学习时花费的时间。日本有人在 20 分钟后就复习学过的内容，3 小时后又复习一次，次日进行第

3 次记忆，一周后再进行第 4 次回忆，一个月后进行第 5 次记忆，此后每隔一定时间复习一次，一直到 13 次为止。用这种办法，他轻松地牢记了15 000个英语单词。孔子说："学而时习之，不亦说乎？"确是战胜遗忘的重要方法。德国哲学家狄兹根也说过："重复是学习的母亲。"拉法格在谈到马克思的学习方法时曾说过："他有这样一个习惯，隔一些时间就要重读一次他的笔记和书上做了记号的地方来巩固他本已非常精确的记忆。"这都说明了经常复习的重要性。有人将掌握记忆节奏的方法归结为"一步一个脚印，两步一回头，三步一徘徊"，是十分形象的说法。

3. 先理解，后记忆

由上节的记忆信息说及记忆的方式中均已提到理解记忆比机械记忆效果好。同样一个公式，理解之后就容易记住，不理解的人则不容易记。我们尝试让小学三年级的学生背诵孟浩然的《春晓》："春眠不觉晓/处处闻啼鸟/夜来风雨声/花落知多少"，以及李清照的绝句："生当作人杰/死亦为鬼雄/至今思项羽/不肯过江东"，小学生轻而易举都背出了第一首诗，对第二首诗却难于成诵，其原因是小孩对李诗的背影缺乏理解，即使记住了，亦转瞬即忘。

因此，对于系统的学科知识，记忆要建立在理解的基础上，切不可一知半解。生吞活剥情况下的死记硬背，是对记忆力的无意义的消耗。

4. 先组织，再记忆

把识记的对象纳入你的知识系统与已学过的知识联系起来，即心理学上所说的"同化"过程，是提高记忆效果的有效办法。

心理学家们作过试验，让学生读 80 个独立的词，读 80 遍后才能记住，且容易遗漏和颠倒，但是，读由 80 个词组成的一首诗，8 遍就能背熟。这是因为后一种记忆是一种系统记忆。这种记忆

中，词构成了诗句，几句诗又构成了诗篇，诗句有了诗意，而诗篇有了主题，诗句之间有承上启下的过渡，还有音节的和谐，这些都使记忆变得容易起来。而80个缺乏联系的单词因为不成系统，记忆起来就十分吃力。

记忆内容的组织形式有系列组织、层次组织与网络组织。系列组织指识记材料由连续的顺序系统构成。如字母表、生肖表、日月周的序列等。层次组织指概念的涵盖，大概念包含小概念。如生物这个大概念涵盖动物与植物；动物又涵盖鱼、虫、鸟、兽等；鸟之下又有麻雀、乌鸦、老鹰等等不一而足。网络组织表达多概念、多命题间多个方面的联系。如果记忆的内容过于复杂，或容量过大，只凭简单的组织形式很难有效保持，这时就需要网络组织。

网络组织是信息在头脑中的最高组织形式，如果每个范畴的知识都形成一个网络组织，一个人的记忆负担就大为减轻，保持与提取都会更方便快捷。

了解三种记忆组织形式有利于在学习时根据材料的性质、特征和自己已有的知识经验去组织记忆内容。这项工作对记忆的保持乃至回忆和再认的影响都很大。人的大脑记忆库就像一个图书馆，如果图书馆没有分门别类地存放图书，管理员根本无法找出所需的图书。同理，要有效迅速地提取记忆内容，首先要对所记内容进行认真的组织。

5. 全脑记忆

如第一节所述，人脑分为左、右半球，两半球各有其功能优势。如果我们记忆词语资料仅靠左脑，其效率十分低下；如果同样的文字资料，不仅调动左脑储存进行文字记忆，还动用右脑储存进行形象化记忆，大脑中便会建立一种强力搭配，也就产生了

更多提取信息的途径。这种方法的具体操作，就是绘制“脑图”进行记忆。

在科学史上绘制“脑图”比较成功的是关于场线的“脑图”。

法拉第及其前辈在系统地研究了静电场后，得出结论：

a. 在带电体周围空间存在电场；

b. 电场具有力的性质，越靠近带电体，电场力越大；

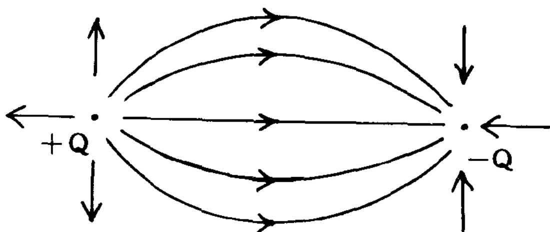
c. 电场具有能的性质，带电的检验电荷在电场中具有电势能；

d. 对于正的带电体电势渐次降低至无穷远，无穷远处电势为零；

e. 对于负的带电体电势渐次升高至无穷远，无穷远处电势为零；

……

如何用图形概括出以上这些电场性质，使电场形象化，具体化呢？众多科学家设计了许多方案，只有法拉第设计的方案最好，一直沿用至今。下图表示带异种电荷两带电体电场线分布图：



从该图可以看出：a. 有电场线的地方存在电场；b. 电场线密集处场强强；c. 电场线方向标志电势降落方向。

全脑记忆的本质就是联想记忆。联想记忆就是在记忆抽象的概念、原理、理论时，运用比喻、想象、联想来构思与之相类似

的情景、联想主要开动右脑的功能，而对概念、原理、理论的记忆主要开动左脑的抽象思维功能，用联想帮助记忆，就能使形象事物、抽象原理有机结合，左右脑同时开动，记忆便大为改善。

如电学里的串联、并联、混联电路，死记众多公式是很累人的，你若将电流想象成水流，则河道越宽（电阻越小）流量越大（电流越大），河道的支流越多（并联电路），阻力越小，电阻也越小。反之亦然。用同样的联想方法，我们可以记住车流、人流、物流、知识流、信息流的概念。

6. 多元记忆

人在接收外界信息时，因参与的感官不同，记忆的保持率也不同。学习时如仅依靠听觉，3 小时后还能保持 70%，只靠视觉能保持 72%，视听并用，则可保持 85%以上。在两天后复测，只用听觉记忆保持率为 20%，只用视觉为 30%，视、听结合为 70%以上。这说明多感官协调并用，比单一感官记忆效果好得多。

多元记忆绝不限于听与看，可以通过模仿、书写、实验、及时的多次再现等方式进行。比如听人讲故事，你可记住故事的梗概，及时默写一遍就大大强化了记忆。读外语，边读边写的记忆效果就比单纯的读好得多。有些记忆与其记一遍，不如做一遍。比如有些化学反应式，抽象地记很容易混淆，自己动手做一次实验，记忆就深刻得多。你要记牢银离子和氯离子相遇会生成白色沉淀，不妨自己在试管中做一遍。

7. 无意记忆

以上我们强调有意记忆，人在生活中不可能时时处处都进行高消耗的有意记忆，如能适时适地配合以一定程度的无意记忆，亦不失提高记忆效率的有效途径。人们常有这样的经验：你并没有有意地学一首歌而只是在吃饭时听几遍，你自然就学会这一首歌；

你并未有意识地背诵一首诗，但在休息时听了几次录音，却能背诵了。这都属于无意记忆。人处于放松状态，记忆的能力反而会提高。保加利亚的一位心理学家的试验表明，让学生在放松状态下学习，效果要好得多。音乐背景学习就是基于这种情况。1993年，加州大学的研究团体在科学杂志《自然》上发表的实验报告显示，以36名大学生为实验对象，让他们分别持续处于以下状态达十分钟：(1) 聆听莫扎特《C大调变奏曲》；(2) 聆听稳定血压用的录音带；(3) 保持沉默，然后再对他们实施图形辨认的测验。结果是 (1) 的成绩最好，测试结果为：(1) 119，(2) 111，(3) 110。国外有人为中学生开列了一张“让头脑变好”的音乐目录。现在国内有些教师提出这样的看法：课堂教学要有足够的音乐，在音乐背景下学习，让精神放松，调动无意记忆，提高了学习的效率。调动无意记忆的另一种方法是在自己的学习空间张贴需要记忆的公式、图表、地图等，经常回眸一顾，即起到了无意记忆的作用。

8. 克服遗忘

遗忘现象是不可避免的，上一节已经归纳了造成遗忘的七条原因，针对这七种原因，制定自己的记忆策略则能有效减少遗忘率。对于其中第三点谈到的识记材料类似程度与遗忘的关系问题，在此略作较深入的分析。

曾有研究者要求两组学生学习字表，第一组在学习前进行了大量类似学习和练习，第二组没有进行这种练习，结果发现第一组学生只记住了字表的25%，而第二组则记住了70%。这说明第一组学生前面所进行的学习明显干扰了他们后面的学习。这种现象叫做前摄抑制。还有一种后摄抑制，后摄抑制指后学习的材料对先学习的材料产生干扰。法国心理学家缪勒和皮尔扎克发现，在

学习之后立即休息，可回忆出学习材料的56%，而在学习之后紧接着学习另一种材料，先学的材料只能回忆出26%。

基于以上分析，我们要避免把相似的材料放在一起学习，还应注意分配好学习和休息时间，避免学习时间过长，内容过多，引起双摄效应。

另外学习程度及学习兴趣也是影响遗忘的重要因素，学习的熟练程度越高，记忆就越牢固，遗忘也越慢，但学习也要有一定的限度，如对已经熟悉的东西，过度学习便造成时间和精力的浪费。一般来说以刚好记住标准为100%，则学习程度150%时，记忆效果最好；低于或高于这个数效果都差。情绪低落，没有兴致对遗忘也有相当影响。如何调动学习兴趣，将在本书后半部分述及。

外行看热闹，内行听门道。

——民谚

第五节　听　　讲

人的大脑是学习的处理器，耳及眼是信息接收器。据统计，人际交流中口头交流所占比例约为70%，一般人花在听、讲、读、写上的时间所占比例大约为：听占40%，讲占35%，读占16%，写占9%。因此有必要专门讨论一下听觉在学习活动中的作用。

训练听讲能力首先要做到专注。《三国演义》中有一段描述郑玄学习专注的轶事："郑康成名玄，好学多才，尝受业于马融。融每当讲学，必设绛帐，前聚生徒，后陈声妓，侍女环列左右。玄听讲三年，目不斜视，融甚奇之。及

学成而归，融叹曰：‘得我学之秘者，惟郑玄一人耳！’”后恒帝朝，玄官至尚书。郑玄学习之专注，遂成美谈。毛泽东青年时也有故意到闹市读书的传说，也是为了训练自己的专注能力。

在有目的、有方向的前提下，听讲的策略应从如下几方面把握：

1. 感情的专注

我们听讲的目的是学习，所以不能择人而听。讲解者的表达能力不尽相同，有的生动活泼，引人入胜；有的平铺直叙，平平淡淡。作为听众，不能被动地受演讲者的风格所左右。生动活泼，引人入胜无疑是好的，但如果缺乏实质性内容，东拉西扯，言不及义，同样是不可取的。所以听讲者应当从不同的语言风格中紧紧地把握语言外衣下的内容实质，俗语说的“说话听声，锣鼓听音”就是这个意思。历史上的郑玄，大概是在专注上做得比较出色的典型人物。

2. 情绪的稳定

走进教室，步入会堂，应注意保持自己客观、平稳的心态，不要以评论家的身份去听讲。听讲者的主要任务是接收，兼收并蓄，至于评论是在听讲过后的反思阶段进行的，过早的反思就会影响听讲。

也有这样的情况，你是以平静的心情去听讲，可是听到一两句不顺耳的话或一时半会不能立即明白的话，就浮躁起来，浮躁的心情取代了平静的心情，就影响了以后的听讲。所以对听讲者来说，应当练就一付“风吹浪打不动心”的态度，沉下心来听人讲话，这也是古人提倡的“心有静气”的学习态度。

3. 谦虚的态度

我们祖先关于虚心的说教，比比皆是。老子说：“江海所以为

百谷王者，以其善下之，故能为百谷王。”通俗地说，即“海纳百川”，因为海居于低位，所以能汇聚百川流水。学习者，听讲者同样要居低位，没有这个心态，很难听得进什么话来。

老子还说：“知不知，上；不知不知，病。是以圣人不病。以其病病，是以不病。”意思是，能知道自己无所知，这是最高明的了；不知道自己无所知，这就是缺点。所以圣人没有这个缺点。我们今天不妨学学“圣人”的这种态度，虚怀若谷，摒弃自己已有的成见，专心听听人家是怎么说的，回去想想是否有道理，然后再决定取舍。这是步向成功、走向进步的惟一通道，也是正确的听讲态度。

4. 既要听声，也要听色

听声指听有声的语言，听色指“察言观色”。在人际交流中专家做过统计，有声语言与无声语言的比率分别为35%和65%。显见无声语言的重要。笔者都有过教学的经历，从各自的教学实践中，我们发现一个重要的事实：那些上课时盯着老师看的学生，老师总容易与他们发生情意的共鸣，说者与听者处于一种互动的思维谐振中。这是一种“知音”效应，是课堂中极为难得的良好气氛。这些学生学业成绩也明显优于其他学生。

用目光与讲演者进行积极的交流，一方面容易维持与集中自己的注意力，另一方面，讲演者也容易从你的目光中读出你对问题的困惑，以及你对问题的理解程度。所以目光交流是听讲双方相互了解、感知的过程，是听讲的一种艺术。

不管尊卑、长幼，学会倾听与聆听都是一种好习惯，特别对初学者来说，很投入地听人讲话是必不可少的一种素质。

5. 听讲与笔记

笔记是记忆外储的一个重要方法，再淡的墨水也胜过再强的

记忆。我们这里要讨论的是听讲时的笔记，做笔记是否会影响听讲以及如何边听边记呢?

先谈谈听讲时做笔记是否妨碍了听讲。心理学家曾做过实验，让一批学生听一堂课，数星期后对他们进行一次测验。结果表明，那些课堂上做过摘录笔记的，平均得分率为65%，而没有做过摘录笔记的得分率仅为25%。另一个实验是：一个班级学生边听一段课文，边做笔记，一星期后，让他们尝试记述内容，结果发现，他们回忆笔记内容的能力，是回忆笔记以外资料信息的6倍。

以上实验的前提是做摘录笔记，即不放弃听讲的条件下的笔记，因此又涉及到在听讲时如何分配听与写的注意力问题。注意力的分配可有三种方案：

(1) 把全部注意力放在记录上。这时，记忆退居次要地位，听讲变成听写，这样做大大妨碍了对问题的理解。

(2) 用一半的注意力听讲，用一半的注意力做笔记。这样同时兼顾听讲理解并能记住大部分内容，是一种较为积极的办法。

(3) 用90%的注意力集中听讲，并积极动脑思考，只用10%的注意力作简要的笔记。这种笔记不是对讲课者原话的记录，而是经过自己思考后的语言。这无疑是一种最为有效的笔记形式，能有效吃透所授知识，甚至有所发现，有所创造。

我们提倡用第(3)种方案处理听与记的关系。至于记的形式，应形成自己独特的风格，一般说应留有充裕的空白地，以便日后的补充以及自己对问题的新的体会。为了加快记录的速度，要掌握一套约定俗成的简写符号及缩写。另外还要注意笔记的准确性，有疑问的部分要及时请教并订正，以免形成错误印象造成后遗症。

6. 随意听讲

上一节我们谈的随意记忆，是记忆中不可或缺的一部分，同

样，我们也不能随时随地都打起精神，全神贯注地听人讲话，许多时候亦需要随意听讲，在周围信息的海洋里捕捉一些有用的信息。大家可能都有这样的经验：你无意间听来的消息，远比你有意听到的还多，这叫做“有心栽花花不开，无意插柳柳成荫”。但这也不是人人如此，只有时时刻刻关心着自己兴趣课题的人才能插柳成荫，即俗语说的“留心成学问”。你只要关注着自己的问题，大脑与听觉处于警觉状态，你总可以在你身边周围人的谈话中，在广播、电视中听到对你来说十分重要的消息。

随意听讲的效果是以一个人的知识背景为前提的，人只有具备了广阔的知识面，才能做到“心有灵犀一点通”。

7．听与讲

听讲可以是一对一的，也可以是多对一的，或多对多的。一对一即个别谈话，多对一即讲课，多对多即座谈。无论哪一种听讲形式，都存在对话的可能。即便是上课也可以举手发言，只要你所提问题恰到好处，反映了大多数听者的疑惑，你的提问就有助于全体的听讲效果。现在学校也提倡师生互动，所以听者要不失时宜地提一些有针对性的、具普遍意义的问题，这种提问促进了听讲的交流，大大提升了听讲的效果。

对于个别谈话，听讲交流便有了非常广阔的空间，具有阅读无法比拟的学习效果。高层次的科学研究需要科学家之间的对话与交流，师生、师徒或学习者之间也需要这样的对话与交流。有时困惑多时的一个问题经与老师、同学、同行、同事的一席谈话后便豁然开朗，茅塞顿开，比自己一个人苦思冥想，或翻找资料要有效与快捷得多。俗语说的“听君一席话，胜读十年书”恰好反映了这种学习状态。

人类所需要的，是富有启发性的养料。而阅读则正是这种养料。

——雨果

第六节　阅　　读

杜甫说："读书破万卷，下笔如有神。"说明读书在古代就是一种重要的学习方式。但是，读书是否就是阅读呢？在现代，阅读的内涵扩大了许多，对着黑板、电视机以及各种电子显示屏接受信息也是阅读，所以当代应给阅读下一个较完整的定义：阅读是大脑接收外界视觉符号（文字、图表、公式、数字等）信息并对其进行加工，以理解符号所代表的意义的过程。

显然，阅读是了解外部世界的一个重要手段，它区别于听讲的最大特点是可以进行跨时

空的交流。相对于大众传播系统而言，阅读具有不受时间和空间限制的巨大优势，并且它可以随学习主体的控制而自由或重复地提取其所需信息。所以尽管现代媒体非常发达，但文献仍然是知识的主要载体，阅读也仍然是人们获取知识的基本形式。

根据对知识客体的了解程度，阅读又有精读与略读之分。如何掌握这两种阅读的方法，分述如下：

先谈精读。精读的材料一般是比较艰深的，所以要细细阅读，逐字、逐句、逐点琢磨文章的准确含义，从而抓住文中的实质内容，为此宜用划线与眉批，落实这道工序。

划线是把握文中重点与关键之处的办法，也能为日后温习提供记忆线索。划线的部分应有选择，不能通篇划到底，而应该划那些对自己来说有针对性的或与自己研究的问题有关的部分。

眉批指在书页边缘写边注。边注应言简意赅，把关键的字写出来即可，但也不能过于简略，简到自己日后重看时也看不明白，就失去意义了。费尔马当年在书边上写下了“我找到了证明这个命题的巧妙方法”，过了二百多年，世界上的数学大师耗费了无穷的精力才证出了这个命题。如果当年费尔马能将证明要点写出，那将节省后人多少时间啊！

眉批不妨以与作者对话的形式来写，这对阅读者自己来说是一种挑战，是提升自我、超越自我的有效方法。

精读区别于泛读的地方还在于精读应结合质疑、思考，以及批判进行。有经验的读者在精读时能充分联系自己已有知识、实践经验进行思索，这种思索表现在读者不时地离开书本又进入书本。进行“精骛八极，心游万仞”的联想。所谓“精”就精在一个思字。

精读的最后一个程序就是复述。复述是对阅读材料的进一步

理解与消化，并将分散零碎的资料加工整理成系统的知识，使精读之后对阅读材料的主题、重要观点、论据以及自己对资料的评价有一个清楚的轮廓并在脑际留下深刻的痕迹。哥尔德斯密斯说过："每当我初读一本好书，就仿佛结交了一位新朋友；而当我重温一本好书时，又好像与一位老朋友重逢欢聚。"很生动地说明了复述或复读的重要性。

略读或泛读指读者在最短时间内，从大量文章中筛选出自己需要的信息，从而赢得时间，提高阅读效率。当代社会在某种程度上说略读比精读更为重要，在信息社会里没有足够的信息占有量，就无从开展工作。有专家指出：创造性工作的效率与获得和加工的信息量成正比，如果一个人获得的信息速度快，量又多，那他的工作和学习效率也高。历史上的伟人都具有快速阅读的本领，拿破仑每分钟能看2 000个单词，巴尔扎克半小时可读完一本小说。在当今快速阅读又面临着新的挑战。进行有效的快速阅读应明确以下几点：

1. 目的明确　当今人们阅读的目的主要有以下三类：(1) 娱乐、消遣性阅读；(2) 扩大生活、行业、专业知识量；(3) 捕捉行业、专业有用信息。所以，当你阅读时，要备好笔、纸、卡片，根据不同的阅读目的，采用不同的方式和速率。

2. 速效原则　以最少的时间与精力投入，获取最多的知识单位，最大、最有用的信息量。

3. 必要前提　掌握完备的行业词语词汇、符号系统及其基本结构，是一切快速、高效阅读的前提。

为了说清快速阅读的机制，有必要谈谈阅读生理学的一些基本常识：

(1) 眼动与眼停　阅读时，人眼时停时动向下跳跃，眼停时

认知文字符号，眼动时转行。眼停一次时间约为1/3秒，每次眼停能认识1～7个符号。我们将眼停时接受的符号数叫“识别间距”，是阅读的有效时间。据统计，阅读者的眼睛在一小时内有3分钟在移动，有57分在停顿，即眼动时间仅占5%。所以，要提高阅读速度，就要扩大识别间距，进行整体认识，将词组、短语、短句一眼一眼吞噬。

（2）点式、线式与面式阅读　顾名思义点式阅读的视点很小，是逐字阅读，最大也不过5个字；线式阅读是逐行阅读，经训练可达一目一行；面式阅读，一目二行，经训练可做到成段成页阅读。用面式阅读每分钟可读1 000～1 500字。

一般的阅读者应努力做到线式阅读，有兴趣的青年读者可参加这方面的专业训练，以提高自己的阅读能力，为奠定广阔、坚实的知识面打好基础。

快速阅读是要与紧张的思维活动结合在一起的，否则阅读神速，不知所云，也没有什么意义。所以快速阅读首先要做到精力高度集中，结合阅读内容，快速思考，及时消化，及时进入存储系统。

快速高效阅读的基本方法可归纳为以下四种：

1. *存储辐射法*

在日常阅读生活中注意存储上述三种类型材料的语言、概念和符号系统，即要收储、建立起自己的生活娱乐词语系统、行业工作术语系统和专业创意符号系统。

比如，你不熟悉Internet，Window 98，Window 2000，IT等等符号的含义，你就不能快速阅读信息学方面的资料。所以，一旦拦路虎、无人区和盲点多了，不懂的语言词汇、概念术语和公式符号就会一再纠缠我们，使我们失去阅读的信心，更谈不上高

速阅读了。因此，一个人的存储辐射系统与他的快速高效阅读是正比率地倍增的。知识面广、反应快者就可一目十行。

2. 分类选择法

无论是信息网络、电视电讯、新闻媒介和书报刊信息，自身都有类型，可以按照综合类、专门类进行大分类，亦可按照生活、艺术、娱乐、经济、政法、科技、文教、体育、文学等行业、专业进行细分类或微分类。

有了分类，阅读才有方向。阅读之前的分类工作好比“磨刀不误砍柴工”，它会为以后的高速、有效阅读打好基础。

分类的操作要领是扫描标题与目录，通过标题，我们当即可决定是精读、泛读还是一眼带过。所以在选择读物时以下关系可资参考：信息知识＝标题＋作者×内容。

3. 概念筛选法

当你选定了一个读物，具体面对一篇文章、一个版面、一本书，由于知识信息是围绕着关键词、核心概念、中心论点展开，因此，抓住关键词、核心概念、中心论点也就抓住了灵魂。集中主要精力与时间配置在关键词、核心概念、中心论点及其周围，花上大力气精读、细读、强记，甚至反复背诵，而其他的辅助材料则可泛读、略读，甚至一扫而过。有的人可以一目十行，甚至倒着读书，就是因为他具备了筛选关键词、核心概念、中心论点的功夫。这种功夫要在每天的阅读（读报、读网、读专业书）生活中下意识地练习方能练就。

4. 符号扫描法

任何知识信息都有自己独特的知识、信息集成块，文学有人物集成块，艺术有形象集成块，宗教有偶像集成块，科学技术有公式符号集成块。我们在快速、高效阅读过程中，就可以进行符

号扫描了。比如，你关心的是资讯学，而Internet是当前全球各界热点之一，如果从事全球化研究，掌握互联网、网络化关键信息，我们就可以将Internet作为扫描符号反馈集成块，由此决定阅读目标的取舍、阅读速度的快慢，以及阅读程度的深浅。

总之，快速、高效阅读是我们收集掌握生活信息、行业信息和专业信息，进而创意、创造、创立的基础，是一切学习者的基本功。

最后我们要强调的是：在当今信息化的社会之中，略读比精读更为重要。英国一个叫理查德的企业家说过一段有趣的话，他说："千万不要把一本书从头到尾读完，除非你是为了享受读书本身的乐趣。你读书的时候，应找出一本书的精髓，这可比从头读到尾快多了。读一次结论，再读一遍引言，然后再读一遍结论，接着再蜻蜓点水似的读一下有趣的片段。"概括地说，一本书80%的价值可在所有页数的20%之内表达，而且在看完整本书所需时间的20%之内完成。

他还说："专精于一小部分内容的学生可以给主考留下较深刻的印象，什么都知道却不专精的学生则不然，这项心得让我能非常有效地读书，我并不十分努力，但成绩很好，我过去以为老师容易受骗，现在我想世界可能就是这样运作的吧！"

总而言之，如何恰到好处地进行泛读与精读，是有效地读书的一个关键所在。

> 发表自己的不正确意见——要比叙述别人的一个真理更有意义：在第一种情况下，你才是一个人；而在第二种情况下，你只不过是只鹦鹉！
>
> ——陀思妥耶夫斯基

第七节　表　　达

这一章我们论述了学习的主体——人，以及人的五官在学习中所起的重要作用。学习活动是个双向或多向互动的过程，要与人（前辈、老师、同学、朋友等）进行接触并交流信息，也要与学习工具（PC机、语音机等）进行人机交流，这种交流活动即为表达。表达要靠五官的协调配合来完成。表达是学习活动中的重要环节，也是复杂的较难掌握的一个环节。表达可

以借助语言进行，也可借助动作、行为、表情进行。本节主要叙述借助语言进行表达。

语言不仅是思维的工具，也是表达的主要工具。语言的表达一是要积极，二是要恰当。

不善表达、不善言谈与交际是我国青年学生的通病。近几年我国中学生在国际数、理、化、信息等学科的奥林匹克竞赛中频频得奖，但在赛后组委会召集的座谈会上，中国学生却出奇地沉默，与外国学生形成鲜明的反差。“有问有答，不问不讲”似乎成了一种定式。过分的拘谨与木讷，到了“足将进而趔趄，口将言而嗫嚅”的地步。这种习惯大大影响了学习活动的展开。因为在学习中没有交流，就没有促进，就不会提高。因此学会表达，首先就要做到勇于发言，敢于发表不同观点，正如俄国作家陀思妥耶夫斯基所述：“发表自己不正确的意见——要比叙述别人的一个真理更有意义：在第一种情况下，你才是一个人；而在第二种情况下，你只不过是只鹦鹉！”

微软中国研究院院长李开复对“表达”——这个现代社会中极重要的人的行为，说过一段很精辟的话：“生活在群体中，表达和沟通的能力是非常重要的。不论你做出了怎样优秀的成绩，不会表达，无法让更多的人去理解和分享，那就几乎等于白做。所以，你不可以只生活在一个人的世界中，而应当尽量学会与各类人交往与沟通，主动表达自己对各种事物的看法和意见。”“表达能力绝不只是你的‘口才’。在表达自己思想的过程中，非语言表达方式和语言同样重要，有时作用甚至更明显。这里所讲的非语言方式是指人的仪表、举止、语气、声调和表情等。因为从这些方面，人们可以更直观、更形象地判断你为人做事的能力，看出你的自信和热情，从而获得十分重要的‘第一印象’。”

为了锻炼你的表达能力，建议从以下几方面入手：

1. 锻炼自己开放的性格

孤僻、内向是表达的大敌，古今中外功成名就者，绝大多数是性格开朗之士，不仅政治家、文学家、艺术家如此，科学家也是如此。著名的物理学家玻尔最热衷于和青年物理学家讨论问题，他的热情好客，举世闻名，他的家几乎成了访问者的招待所。爱因斯坦当年为了帮助德国一位年青物理学家英费尔德解决生活费用，放下自己正在研究的紧迫课题，与英费尔德合作写出了《物理学的进化》一书。他还十分耐心地帮助一位初中的小姑娘学几何，使她的成绩迅速提高。后来这位姑娘从报上见到爱因斯坦的照片，才知道那位循循善诱的老爷爷原来是大名鼎鼎的物理学家。

性格内向的心理原因主要是自卑。心理学家曾经做过这样的试验：4 个大学生一组，进行自由讨论，每组中总有性格开朗、善于言谈的人，同样也会有比较内向的同学。一小时后，让各组民主选举组长。结果 3 个组内，发言最积极的人全部当选。这在一定程度上说明，人们自发地喜欢有口才的人。所以提高自信心、勇于发言，是达到顺畅、成功地表达的第一道门槛。

学习、研究、创造都需要交流、宣传、广告。一盏灯放在箱子里，谁也见不着它的光辉，只有把它高高举起，才能为人所见，才能起到传播真理与光明的作用。1916 年美国化学家路易斯在一篇论文中首先提出共价键的电子理论，它对有机化学理论的发展具有重大意义，可是路易斯性格内向，不善言谈，文章发表后，没有引起人们注意，在 1920 年间，美国另一著名化学家朗缪尔看出路易斯理论的重要意义，他一方面发表大量文章发展路易斯理论，同时又多次在学术会议上宣传共价键电子理论，由于他的宣传工作，使这一理论为化学界所承认和接受，人们纷纷议论朗缪尔而

几乎将该理论的首创者路易斯忘却了。面临 21 世纪的今天，不交流、不宣传、单枪匹马、埋头苦干是很难成就一番事业的。“桃李不言，下自成蹊”已经无法适应当今的形势。

2. 学习者要善于表达对师长及学友的敬重之情

在第四节我们已提到老子的“江海所以能为百谷王者，以其善下之，故能为百谷王”这段话。将自己的位置放低一点，那么，在你身上将会汇集更多的知识、经验。这是有志向学的人至关重要的一种修炼。“三人行必有我师”，年长者也要善于向年轻者学习，位高权重者也需要向部下学习。我们从教多年，从学生身上学到的东西很多很多。我们不仅在思想上要有这样的认识，重要的是要把这种认识表达出来。美国著名哲学家詹姆斯曾经说过：“人类天性至深本质就是渴求为人所重视。”能敬重与热爱师长的学生，往往已提前为自己铺就了成功之路。某个学校曾经同时出现两名物理尖子 A 与B。A 智商高，但沉默寡言，与人少有交往，包括与老师亦很少接触；B 智商稍逊，但开朗活泼，与班主任（亦是其指导教师）关系融合。两人同时赴京初赛，A 独行，B 与指导老师同行。A 因路途缺人照顾，身患感冒，参赛成绩不佳，败下阵来；B 因一路有老师作伴，精神振奋，发挥良好，夺得了当年国际中学生物理奥赛的金牌。

所以我们建议学习者在其学习的群体中对于非重大原则问题坚守“不批评、不责备”和“给予他人真心的赞美与感谢”两个原则。如果这样，你将会成为受欢迎的人，你在宝贵的有用信息的收集上将占尽便宜，你将少走很多弯路。

3. 学会恰当地表达

表达的第一要诀是简练。在美国流行这样一个传说：马克·吐温在一个布道会上听牧师说：“我们要赞助一个慈善机构，帮助

那些不幸的人。”马克·吐温动了怜悯之心，觉得自己应该捐一百元。接着牧师继续说我们应当如何帮助那些穷人，说得马克·吐温原来高兴的心情慢慢降低了，这时他只想捐五十元了。但是牧师还是继续讲了30分钟，内容平淡，持续至50分钟后，马克·吐温只想捐十元了。这时募捐的盘子端出来了，当盘子端到他面前时，他反而从盘子里偷了五毛钱……这说明如何说比说什么还要重要。所以在表达一个观点时，要言简意赅，否则就会适得其反。

恰当的表达应是点到为止。我们既要十分明确简洁地表达自己的观点，又要十分真诚地肯定与感谢对方。如果交流的双方意见不一，不必急于争论，不必急于争高低、见分晓，因为谁也不清楚真理究竟属于哪一方，在这种时刻沉默不失为一种良好的表达方式。俗话说“沉默是金”，沉默，即少说多做，该说的说，不该说的不说。沉默不等于静止，它是一种以守为攻的状态，是一个积极调整的阶段。人生中最美好的时刻都是“此时无声胜有声”。人与人之间，真正的沟通超越语言，真正的两心契合也不需要语言，是谓默契。作为学习者，在其学习群体中能达到默契说明他已进入了表达的更高的层次。小至学生的实验小组，大至科学研究的课题组，培育并形成这种默契的关系是团队成功的关键。

本节开头我们讲了要积极发言、不怕讲错话，要开朗活泼，此后又提倡慎于言谈，这是否自相矛盾了呢？这个问题将是本书以下部分经常要遇到的问题。很多事情真理与谬误只有一线之隔，在分寸的掌握上稍有闪失，便造成失误，所谓“失之毫厘，谬之千里”即指这种情况。积极发言、暴露思想、不怕讲错话，不等于夸夸其谈，包打天下；“沉默是金”也不是叫人一声不吭。该说的说，有利于解决问题的话、有利于融洽气氛的话多说；反之，容

易引起纷争的话、煞风景的话不说。孔子说“君子敏于事而讷于言”，并非要君子都成为结结巴巴、唯唯诺诺的小人，而是倡导君子应当对自己的言谈持负责与慎重的态度。在一个学习群体中成为一个受欢迎的人、成熟的人、有影响的人无疑对其长远的学习生涯有着十分深远的积极意义！

第二章 思维及思维科学

> 假如不研究人类特有的思维能力，对人类的行为就不能完全了解。
>
> ——罗伯特·汤姆逊

第一节 思维是什么

什么是思维？有人说，思维是对客观事物本质和规律的概括和间接的反映过程；有人说，思维是借助语言、运用概念，进行分析、综合、判断、推理和形成理论系统的过程，思维主要是概念的运动；有人说，思维是包括从知觉开始到判断推理的一切认识过程；有人说，思维是发现问题和解决问题的复杂过程，或者说是由一个有待解决的问题引起的求解过程；还有人说，思维就是信息处理的过程；也有人从神经活动的角度将思维表述为神经兴奋从感觉皮

层向运动皮层的传递过程等等。虽然不同的学者从不同学科、学派和不同角度进行阐述时，所强调的重点和使用的词语有所不同，但是把思维看成是人对客观世界复杂的认识过程的极为重要的组成部分则是一致的。人们为了研究和讨论方便起见，将人的认识过程分解为若干层次和阶段，有感觉、直觉、表象、概念、判断、推理等等。

哲学家任恢忠近期从信息论的角度对思维作了一个较完整的概括："现代的人工智能科学表明：人脑作为思维器官，其主要的职能是存储信息、加工信息、输入新的信息，每个人脑的 10^{11} 神经元可记忆 10^{15} 比特的信息量。客体世界的信息经感官接受，通过神经网迅速传到大脑中，并经脑电波、脑磁波识别破译，在大分子中被分门别类储存起来，这种现象就是我们常说的'记'。当客体世界新的信息源源不断地输送进来，储存的信息被新的信号刺激调动起来，重新再现，这种现象常称为'忆'。原有信息与新信息的相互作用表现为组合、编码，就是所谓的'联想'。这种不同的组合、编码的过程，就是信息的加工过程，也就是意识的产生和形成过程。"（任恢忠：《物质·意识·场》）

人的思维还有两个明显的特点，一曰间接性：思维活动对事物的反映是间接的，即通过头脑加工，迂回地认识了事物的一些本质和规律后，再以这些知识为经验，间接地推知人类未曾目睹过的事物的存在和不能感知的情况。如看到门没上锁，推想屋里可能有人；看到天空乌云密布，电闪雷鸣，推想可能会下雨。思维的这一特点，可帮助人们把握现在，预见未来，对了解、征服大自然，对遵循客观规律搞好各项工作都很重要。

思维的另一特点是概括性，即从多次感知的事物中概括出一般结论，使之反映一类事物的共同本质属性及规律。如我们知道

水是H_2O，则所有江河湖海的水，本质都是H_2O. 思维的概括性使我们的认识范围大为扩展。

科学的发展以及社会的发展史，也是一部思维的发展史。在人们的社会实践中正是思维提供了客观世界的真实情况和运动规律，从而推动了科学的发展；而科学的发展，又对人类的思维提出了更高的要求。这种周而复始的螺旋式前进，使人类的思维经历了一个从低级到高级、从简单到复杂、从具体到概括的发展历程。在每一个历史阶段中，人类的思维都有着不同于以往的发展、变化和革命性飞跃。正如恩格斯所指出的那样，每一时代的理论思维，都是一种历史的产物，在不同的时代具有非常不同的形式，并因而具有非常不同的内容。

探索思维的规律，首先是从逻辑学发端的。在18、19世纪，人们主要关注从已知的客观事物经过判断与推理得出未知的客观事物的规律的抽象认识过程，在此基础上，人类又提出形象思维及灵感思维的思维形式。钱学森在70年代总结道："如果逻辑思维是线性的，形象思维是二维的，那么灵感思维好像是三维的。"钱学森还以探讨的口气提出了是否存在"特异思维"的问题。钱学森在全国首届思维科学讨论会上作了《开展思维科学的研究》的演说，其中提到："Bohm 在1980年写过一本惊人的著作，叫《整体性和隐秩序》，他说，现在我们熟悉的四维空间，不是真实描述物质的好办法，还有更深刻的东西，就是他所谓的隐秩序。他把我们看到的这个秩序叫做显秩序。他说在隐秩序里面，所有的物质都是相互联系的，而且这种相互关系可以超光速传递。……有趣的是，他谈到这个基本观点时，对记者说，这个理论要是建立起来的话，可以把特异功能都解释了。"（钱学森主编：《关于思维科学》）

我们引用这段话的意思是说明思维及思维科学仍是一个前沿科学，还有许多的疑点有待人们去攻破。20 世纪爱因斯坦与波尔有关量子理论的解释争吵了一辈子，相信在 21 世纪这个争论的谜底会揭开，而关于人类思维的所有形态及其机制也会被揭开。

在我们的学习活动中要充分应用人们已知的思维规律提高我们的学习效率，以求事半功倍。有史以来一切发现、发明、创造，都离不开正确的思维方法。离开了“将今论古法”，赖尔不会创立地质变迁理论；离开了“理想实验”的思维方法，爱因斯坦不可能发现相对论；离开了类比的思维方法，李斯特也不可能创立消毒外科学。正确的思维方法对于掌握知识、认识知识、做出创造至为重要。在探索的道路上，知识是干粮，而思维方法则是猎枪。贝尔纳说过，“良好的方法能使我们更好地应用天赋的才能，而拙劣的方法则可能阻碍才能的发挥。”巴浦洛夫说：“研究方法每前进一步，我们就更提高一步。随之在我们面前也就开拓了一个充满种种新鲜事物的更加辽阔的远景。”

本章我们将依次阐述较有定论的思维规律及其应用。

一切真的思想，都是必然性的思想。

——黑格尔

第二节 思维形式

思维活动是科学家长期研究的课题，人们从不同的侧面与出发点研究思维规律，就出现了众多形式的思维。为更好了解思维规律，应对其进行简要的分析。

从思维的范畴来说，有普通思维与辩证思维之分。

普通思维是研究思维本身的规律，它又有逻辑思维与形象思维之分。逻辑思维着眼于思维的形式结构及其规律的研究，它撇开具体的、个别的思维内容，从形式结构方面研究概念、判断和推理及其正确联系的规律。其基本规律有

同一律、矛盾律与排中律。它告诉人们如何正确使用概念、判断和推理才会使思维具有确定性、一贯性和论证性，从而帮助人们正确认识客观事物和表达自己的思想。形式逻辑从许多具体的、个别的思维形式中抽取出一般的逻辑形式和规律、规则。这些逻辑形式、规律和规则都是客观现实的反映，通过实践，在人的意识中固定下来。形式逻辑的规律是一切人所必须遵守的，违反它，就会引起思维的混乱。形式思维的一个分支叫数理逻辑，它研究推理、计算等逻辑问题，并在开关线路、自动化系统及计算机科学和技术等方面获得应用。

形象思维是将想象视为一种思维方式。它遵循认识的一般规律，即通过实践由感性阶段发展到理性阶段，达到对事物本质的认识和把握。但形象思维又有其特殊规律，即需通过特殊的个体去显现它的一般意蕴，因此形象思维不能脱离具体的形象；不能抛弃事物的现象形态。它与逻辑思维不是互相排斥的，而是相辅相成的，但形象思维又常伴随着强烈的感情，情感因素在其中起重要作用。长期以来，哲学家否认形象思维的存在，包括《辞海》在内，也仅把形象思维视为艺术家的一种独特的思维形式。我们主张形象思维的普遍性，比如画家画竹，要胸有成竹；作家著书，心中自有各种场景；工程师设计飞机，头脑中要有群燕展翅；生物学家研究生物学，心灵中要有一个“动物园”。他们在感性和理性认识过程中都必须使用一些形象思维，并且与抽象思维珠联璧合，相辅相成。这些情况充分说明形象思维并非不存在，也并非艺术家的专利品，而是普遍存在于人类各种实践之中的。

辩证思维着眼于事物之间普遍联系与发展的规律。辩证思维经历了三个发展阶段，古代希腊的亚里斯多德开始研究辩证思维，中国老子的《道德经》全篇浸透了辩证思维的观点。19 世纪初黑

格尔建立了一个辩证逻辑的体系，虽是唯心的，但也不乏合理的因素。19 世纪 40 年代马克思主义产生后，有了科学的辩证思维逻辑。唯物辩证法的最根本规律——对立统一规律，也是辩证逻辑的最根本规律。

辩证思维研究概念的矛盾和转化，是现实的矛盾运动在思维运动中的反映，它认为逻辑的范畴是人对自然界的认识的各个环节，是帮助我们掌握自然现象之网的网上纽结。各种不同的判断和推理形式不是互相平行，而是同人类认识的历史发展相联系，互相推移地从低级形式中发展出高级形式。它要求人们客观地全面地看问题，从事物的发展变化中，对具体事物作具体分析，把握它的全部基本要素，并指出其中什么是占主导地位的，可能的发展前途如何，怎样创设条件来促使这种可能性转化为现实。它要求分析和综合相结合，归纳和演绎相结合，逻辑的方法和历史的方法相结合。它和形式逻辑从不同的侧面以不同的方式研究思维，揭示不同的思维规律，各有其不同的作用，可以互相配合，但不能互相代替。

抽象（逻辑）思维与形象思维是人类理性认识的两种不同方式。它们都是在感性认识的基础上开始的，但在继续前进时却走上了不同的途径。抽象思维是对事物间接的、概括的认识，它用抽象的方式进行概括，并用抽象材料（概念、理论、数字等）进行思维；形象思维则主要用典型化的方式进行概括，并用形象材料来思维。虽然二者所取的方式不同，但都可以认识事物的本质。而在大多数情况下，它们是结合为用的，扬长避短，各显其能，共同探究事物的奥妙。

从思维依托的行为来分，有直观动作思维与词语逻辑思维之分。

直观动作思维是依靠实际动作完成的思维，又称操作思维。这种思维是客体处于直接的感知之中，思维的对象，由不断的操作尝试以求得解决的办法。日常生活中修自行车、汽车、修钟表、收音机等工作都要大量运用直观动作思维。

词语逻辑思维是利用抽象的概念、原理、规划等进行的思维，它是依托语言来进行的，因此只有当心理发育十分成熟的时候才能较好掌握。由此可见语言文学的教育对培养思维力的重要性。

从思维的向度来说，又可将思维分为聚合思维与发散思维。

聚合思维又称求同思维、辐合思维、集中思维等，它是依据已有的信息，从已知条件和既定目标中寻求一个正确答案的思维形式。大部分的学生长期以来都是接受这样的思维训练，逐渐地形成了思维定势，习惯于由已知经验或传统方法，有方向、有范围地去思考和解决问题，不敢越雷池一步。聚合思维定势的形成影响了一个人的创造力。

与聚合思维相对应的是发散思维，又称为求异思维、辐射思维、扩散思维、开放思维等。它是一种不依常规、寻求变异、从多方面推测、假设和构想中来探索答案的创造性思维。它具有更生动、更活泼、更富有独创性的特点。发散得越多，得出有价值答案的概率越大。任何科学理论的创立和艺术作品的诞生无不建立在发散思维的基础上。没有大胆的猜想，就没有独特的发现。可以说，人的创造力与他的发散思维能力成正比。

从思维的层次来说，思维又分为经验思维与理论思维。

人的思维活动如果主要依靠实践活动积累起来，还没有上升为理论的经验时，称经验思维；如果主要依靠理论的，即称为理论思维。

在思维的最高层次就是创造思维了。当一个人有了相当的经

验思维及理论思维的基础，又具备了良好的发散思维能力，他就具有了灵活地应用各种思维形式发现新问题、解决新问题的思维方式，这种不拘一格的思维形式，就是创造思维。1933年约翰·杜威在《我们怎样思维》一书中谈到创造思维，他说："一切能考虑到从前未曾领悟过的事物的思维，都是有创造性的。"照此观点，三岁儿童能发现用积木做游戏或一个六岁儿童发现他能用五分钱和五分钱加起来得出一角钱的结果，他们就是一个"真正的发明家"。杜威还以科学巨人牛顿为例来说明这个问题，牛顿著名的万有引力定律所用的材料是人所共知的，其中许多是司空见惯的，像太阳、月亮、行星、重量、距离、质量等等，它们都不是独创性的概念，而是人们熟知的一些知识，牛顿的创造性在于利用人所共知的知识，得出人们未知的知识。

> 在科学的领域内，方法至为重要。一部科学史，在很大程度上就是一部工具史，这些工具——无论有形或无形——由一系列人物创造出来，以解决他们遇到的某些问题。每种工具或方法仿佛都是人类智慧的结晶。
>
> ——萨顿

第三节　思维的方法

思维的过程虽然无形迹可循，但客观上它有着一定的轨迹，它是按一定的方法、一定的途径进行的。思维的轨迹就是思路，思路中凝结着思维的目标和技巧。思维的方法多种多样，因人而异，是与人的学历、个性与品格密切相关的。以下介绍几种基本的思维方法。

1. 逻辑思维法

逻辑思维法是识别错误、寻找真理的一种重要思维方法，它是从已知的前提出发，做出合乎逻辑的推论，再看推论是否引起矛盾，如果得出了矛盾的结论，那么就表明，前提是错误的。认识了错误，正确的东西就比较明显了。因此，逻辑思维法是揭示谬误的武器，寻找真理的钥匙。

伽利略对落体实验的研究就是运用逻辑矛盾的思维方法。亚里斯多德曾经断言，物体下落的快慢与其重量成正比，物体越重，下落越快。这个理论统治了物理学界 1800 多年。近代科学兴起之后，伽利略开始重新研究落体问题，得出了其下落快慢与重量无关的结论。

伽利略设想，有物体 A 和 B，A 比 B 重，按亚里斯多德的理论，A 应该比 B 先落地。现在把 A 和 B 连在一起，设想 A+B 比 A 重，它应比 A 先落地；另一方面，因 B 比 A 轻，落得比 A 慢，拖了 A 的后腿，B 减慢了 A 的下落速度，所以 A+B 又应比 A 后落地。这样按亚里斯多德的理论，得到了自相矛盾的结论，伽利略由此推论，亚里斯多德的落体理论错了，物体下落的速度与重量无关，不同重量的物体都将以同样的速度下落。

逻辑矛盾的思维方法是一种有力的反驳方法。它从前提出发，得出两种互相矛盾的可能，或者从前提出发得出与事实相矛盾的结论，借以证明前提的错误，是一种常用的基本思维方法。

2. 相似思维方法

著名科学家贝弗里奇说过，“独创常常在于发现两个或两个以上研究对象或设想之间的联系或相似之处。”相似方法是科学发现的向导，是我们由此知彼、以近知远、以微知著、以小见大的工具。科学史上的许多重大发现和发明往往是科学家们自觉或不自

觉地运用相似思维方法而取得的。

相似的现象往往隐藏着相似的本质，从相似的现象入手，就能发现新事物的本质。美国科学家富兰克林发现雷电本质所使用的思维方法就是运用了本质— 现象的相似法。在他之前有人认为雷电是爆炸性气体，还有的人以为是雷神的震怒。富兰克林根据雷电现象与莱顿瓶放电现象的相似性指出:“雷电是一种大气放电现象。”首次揭开了雷电的秘密。不久，他用风筝实验证实了这个推测。

两种现象往往有着相似的原因，从而可以认识事物的因果关系，找到解决矛盾的办法。英国消毒外科学创始人李斯特发明无菌手术就是从相似思维方法人手的。

19 世纪 60 年代，法国微生物学家巴斯德用曲颈瓶做了一个试验，证明瓶内的肉质腐败是由于细菌孢子繁殖的结果，如把肉汤煮沸并与空气隔绝，肉汤可以长久保存。实验证明，生命来自生命，生命不能无中生有。巴斯德的实验传到了英国。当时，外科手术的死亡率高达十分之七八，病人大多数不是死于手术，而是死于伤口发炎感染。英国医生李斯特有一次看到了巴斯德的实验报告，马上想到了肉汤腐败与伤口溃烂之间的相似性，这两种现象很相似，由此，他进一步联想到它们可能是由相似的原因造成的，肉汤因细菌而腐败，伤口也可能因细菌感染而溃烂。用相似方法找到了伤口化脓的原因，李斯特认为提高手术生存率的关键在于无菌。他规定，医生的手要消毒，伤口要消毒，手术器械要消毒，并发明了用石炭酸作为消毒剂，他的无菌手术使外科病人的死亡率下降了三分之二。

事物的结构往往也存在相关性，结构决定了事物的性质，相似的结构往往有着相似的性质，科学家借助结构与性质的相似性

发现了许多科学规律。

德国的艾尔利希是化学医学家，他是细胞着色的专家，他用某种特定的染料给细胞染色，艾尔利希想到，细菌也是细胞构成，细菌和细胞的结构有着相似性，既然染色剂能使细胞染色，为什么不能给细菌染色呢？顺着这条思路，他找到了给结核病菌染色的方法。染色和杀菌往往是同一过程，染色剂有选择地染色，也一定能有选择地杀菌，顺着这条思路，他找到了一条专治昏睡病的药物锥虫红，它既是一种染料，又是一种药物。但是，艾尔利希对锥虫红的效果还不满意，决心寻找更有效的药物。锥虫红杀菌功能来自偶氮结构，艾尔利希由此想到：氮与砷是相似的元素，有着相似的结构，砷也能结合成偶砷结构，它很可能有相似的杀菌作用，而且，由于砷的毒性，砷的相似化合物可能有更大的杀菌作用。相似法给艾尔利希指出了一条成功之路，促使606药物的顺利发现。

相似的事物之间有一定的数量关系，利用相似法，可以从一事物的数量关系认识另一事物数量关系。古希腊哲学家曾用相似方法测出金字塔的高度。金字塔究竟高多少，在建造金字塔的法老去世后，就无人知道，在漫漫岁月中成了一个谜，最后由泰勒斯破解了这个谜。他的方法很简单，先测出自己的身高与影子的长度，当身子与影长相等时，即让助手迅速测出金字塔的影长，此时金字塔的影长即它的高。其根据也十分简单：既然身长与影长的比是1∶1，那么，塔高与塔影长的比也是1∶1。

3. 逆向思维法

“司马光砸缸”的故事是我国古代逆向思维法的最为典型的代表。在自然界，事物之间的作用往往是相互的，有作用，就有反作用，有原因，就会有结果。原因会转化为结果，结果也可能转

化为原因。因此，我们可以从相反的方向来研究事物的运动，这种思维方法常能扩大认识事物的范围，作出新的发明与发现。

用逆向思维方法可以发现新的规律。1818年，丹麦物理学家奥斯特发现通电导线周围磁针会发生偏转，从而确定电流会转化为磁场。英国物理学家法拉第听到了这个实验，他把这个结论进行反方向思维，他想，电与磁很像一对孪生兄弟，既然电能生磁，为什么磁不能生电呢？这是一个别开生面的想法。但是，经过多年实验，没有发现磁能转化为电。法拉第对自己的想法没有动摇，他认为可能还没有找到磁变为电的条件，仍然努力从事磁生电的研究。十年后他终于用实验证明了磁生电的可能性，发现了电磁感应现象。

用逆向思维方法也可以做出新的发现，爱迪生发明留声机就是运用这种思维方法做出来的。1897年一天，爱迪生修理一台电话，因为他的耳朵不太灵，就用手指试试金属膜是否在振动。他用手把一个金属针按在金属膜上，金属膜的振动通过金属针传给爱迪生的手，他感觉到金属膜在振动。此时，一个新的想法涌入他的脑际，金属针能传递膜的振动，它可以记下振动的痕迹，相反，能不能通过振动的痕迹再现振动，使原来的声音出现呢？按照这个思路他设计制造了留声机,发明了一种能储藏声音的机器。

那么，怎么应用逆向思维的方法呢？

（1）思考与已知过程相反的过程　瓦特发明蒸汽机思路就是这样的。蒸气机有加热和冷却两种物理过程。旧式蒸汽机的效率非常低，为了提高蒸汽机的效率，许多人考虑的是加热过程，但瓦特则相反，他考虑的是冷却的过程。他认为，老式蒸汽机效率不高，是冷却器不合理，冷却器与加热器没有分离，汽缸每加热一次，随即就要冷却一次，使热量不能充分利用。他把冷却器与

汽缸分离，使蒸汽机的效率大大提高，改善冷却器与改善加热器收到的是同样的效果。

日本田熊常吉改善老式锅炉的思维过程也是这样的。老式锅炉使火焰加热水管，使热水变成蒸汽，这种锅炉热效率不高。为了提高热效率，人们研究如何改善加热过程。加热和吸热是一对矛盾，田熊常吉是从吸热的角度进行思考的。他想，加热越快，锅炉的效率就越高，吸热越快，锅炉的效率也越高。为了提高吸热的效率，他在热水管中增加了一根降水管，使水管里的水冷热交流，循环不息。吸热充分了，锅炉的热效率也提高了。

（2）思维与已知条件相反下的状况　逆向思维方法也可以从相反的条件上思考问题。法国科学家巴斯特发明了高温消毒法，英国科学家汤姆逊想，高温能杀菌，但有些物品不能经过高温，低温能不能消毒呢？顺着与巴斯特相反的思路，汤姆逊发明了低温消毒法。

（3）从相对的对象上进行思维　日本人滨里喜欢打高尔夫球，滨里没有地毯与草坪，他想地毯的作用是增加摩擦，摩擦是两种物体的相互作用，用地毯和草坪可增加摩擦，在球上带上毛，不也能增加摩擦吗？他发明了一种带毛的高尔夫球，在没有草坪、地毯的地方也能打球。

（4）构思事物反作用的结果　伽利略发明温度计就是一例。300多年前，人们已经发现人生病时，体温会升高，但是升高多少，却说不准，医生请伽利略解决这个问题。伽利略多次试验均无能为力。有一天，他在给学生上课，讲述热胀冷缩的原理，他问学生，为什么水热时，水在容器中会上升？学生们回答，水加热后体积膨胀，伽利略突然省悟到：如果体积增大了，不也说明温度上升了吗？于是他在一根细玻璃管里注入水，排出空气后加以密

封，并刻上刻度，便诞生了世界上第一只温度计。

逆向思维方法是一种开拓思路的方法，它能使你认识新的领域、新的过程，这种思维方法常能使你另辟蹊径，找到解决问题的钥匙。

4. 理想实验法

这是一种把感性认识与逻辑思维结合起来、把经验与理性结合起来的思考方法。在现代物理学的发展中，理想实验法是量子力学和相对论的创立者们经常使用的方法。

理想实验法是一种大脑中的实验，它有许多优点：

首先，它具有极大的自由性。它摆脱了种种物质的条件的束缚，使暂不可能或根本不可能的实验在思维中得以进行。海森堡在研究量子力学时进行过这样的理想实验：他设想晶体原子之间的排列是有规则的，原子之间的空隙可看成一条狭缝。他设想把其它原子单缝都堵住，然后用一束波长与单缝大小相近的电子束照射，就会发生衍射现象。从当时的技术来说，在微小的晶体间隙堵缝是不可能的，但是，思维中的实验却顺利地进行了，海森堡据此得出了量子力学的运动规律。

其次，思维实验体现了形象思维与抽象思维的结合。它既运用想象、联想、图像等形象思维形式去设想构思客观对象的运动过程，借助想象映现事物的某种变化，通过形象过程揭示事物的内在联系和发展的趋势，同时，它又运用概念、判断、推理等逻辑思维形式，对思维对象进行逻辑分析与推理，揭示对象的内在运动规律和相互间的逻辑联系。由于思维实验兼有形象性和逻辑性的特点，因此，思维实验尽管是在大脑中进行，却十分具体生动。这正如爱因斯坦所说："理想实验虽然往往是不能实现的，但它使我们对实际实验有深刻的理解。"伽利略构设的惯性实验，宇

宙中是无法实现的，但他设想一个无摩擦、无外力影响小球的运动，得到了惯性定律。

怎样构造理想实验的过程呢？

理想实验是个复杂的过程，既有形象思维，又有理性思维，既有经验事实的总结，又有理想状态的想象。理想实验的过程，大致有如下几个阶段：

(1) 提出问题　提出疑问是设置理想实验的起点，提不出问题，就不可能去设置理想实验。伽利略看到了亚里斯多德落体理论中的毛病，爱因斯坦看到了牛顿力学中同时性理论的破绽，正是在看到了科学发展中的问题，才迫使伽利略、爱因斯坦去进行理想实验。

(2) 大胆想象　理想实验是理性思维指导下的实验过程，它要充分发挥理性的自由创造，大胆假设实验条件或自然条件下不可能进行的过程。

(3) 逻辑推断　在大胆假设理想过程的情况下，充分运用逻辑的力量，进行逻辑推理，以导出新的结论，寻找极端条件下对象可能产生的变化。逻辑推断时，可以利用类比、归纳、分析等逻辑方法。逻辑推断是理想实验的核心组件。

(4) 实验验证　理想实验得出的结论是否科学，需要进行验证，验证理想实验得出的结论同时也验证了假设、猜测是否合理。理想实验基本上是一个思辨的过程，因此，它必须进行验证，验证过程是理想实验的有机组成部分。如果否证，就要对假设、猜测进行重新选择，对逻辑推理过程进行检查，甚至重新构建整个实验。

可见，理想实验的过程是一个直觉和理论相结合的过程，它既是一种高水平的实验过程又是高水平的思维过程，从某种意义

上讲，理想实验中，实验与思维是同时进行同时完成的过程，对每个人来说都是一种高层次的思维方法。

5. 微观思维法

所谓知微见著是指我们看待事物可以从事物的一部分或细微处认识事物的特征、事物的总体，我们可以从一滴水了解太阳，从一片落叶了解秋天，从一个细胞了解生物体或生物群。

事物是一个统一体。事物的一部分常常包含着事物的某些特征。微观思维法就是从细微处着眼，从微观特征的分析探索事物的宏观特征。它可从以下几方面进行：

（1）从微观特征来区分事物　事物的差别既可以从宏观上区分，也可以从微观上区分。用微观特征区分事物更精确、更可信。人与猩猩很相似，他们有相仿的身体，相似的生理，患相似的疾病，但也有差别。人猿之间的差别究竟有多大，人猿之间、人鼠之间的差别有多大，这可以从某些生物大分子上加以区别。经美国耶鲁大学生物学家的研究，人猿之间的差别约为1%。微观思维法把事物之间的区分定量化了。

根据微观特征也可以对事物加以分类。事物宏观分类必定以微观特征为基础，因此，可以从微观上对事物进行分类。加拿大科学家用古代化石上的血红蛋白分子经过电泳、染色等处理后得到“血纹”，根据不同的血纹来识别动物，从而确定了血迹所代表的物种。有的科学家用微观比较法修正了两种蛙的分类。这两种蛙宏观上很相似，历来认为是同一种，但在微观上表现出很大的差别，从而确定它们不属于同一个种。

（2）从微观上寻找事物宏观特征的微观机制　事物的宏观特性肯定不是偶然的，要认识事物为什么具有这些特性，就应该想到微观原因。这样的思维能帮你揭示事物的深层原因。例如，你

知道石墨很松软，而金刚石则很坚硬，就要思考一下组成的原子有什么不同，原子的排列又有什么差别。对生物进化的现象，可以从遗传分子DNA的中性突变、基因传播等微观分子和它的运动上加以思考。非洲黑人有很出色的耐力，有很强的抗疟疾的能力，这可以从血细胞的构造和功能上去思考。

（3）从微观上指示事物变化的原因　事物的变化是有内在原因的，而内在的原因常常凝聚在事物的微观特征上，从微观上分析常常可以找到事物变化的根源。一代英豪拿破仑，在滑铁卢战败后被囚禁在一个荒岛上，这位风云人物的死是一个历史之谜。历史学家曾记载他死于肾脏疾病。近年来，英国学者史密斯通过对拿破仑头发的分析，发现了头发中砷的含量高出常人20多倍，再结合拿破仑脱发等症状，确定拿破仑是砷中毒而死，进一步的研究表明，是拿破仑的政敌派人在葡萄酒中掺入砷剂造成的。史密斯对英国国王查尔斯二世的头发进行分析，揭示了国王死于汞中毒，因为国王喜欢炼丹，经常服用金丹。1957年日本发现奇怪的水俣病，患这种病的人骨头发痛。这种病的病因好几年没有查出，后来由日本武内教授通过头发分析才知道是汞中毒症。

微观思维方法的应用很普遍。要研究资本主义社会，可以从资本主义社会的细胞形态商品开始，它包含着资本主义社会的胚芽；要研究婚姻，也不妨从家庭这个细胞着手；要研究人的大脑，也不妨考察人的神经元。

6. 仿生思维方法

大自然是才能超群的设计师，它通过千百万年的自然选择，创造了流线型身体的鱼类，设计了能在风暴中挺立的塔形大树，塑造了身上带有电池的电鳐，选择了能闪闪发光的萤火虫。大自然创造了这些东西，仿佛它懂得流体力学，懂得建筑原理，懂得发

电理论，也懂得光学设计。如果我们在遇到问题时，有意识地想一下大自然如何解决问题，常常可以成为发现的契机。大自然，可以成为我们的老师。

仿生思维法是有意识地向大自然学习的思维方法，也是有意识地将自然原理加以推广应用的一种思维方法。从生物的结构想到人工产品的结构，人们创造了类似茅草的锯子，制成了类似蛋壳的屋顶，建成了类似大树的电视塔。

然而，仿生思维还可以思考得更深些，不仅从生物的结构中受到启示，而且可以从生物的行为中得到启发。生物的行为可以用来为人类服务。有些学者曾研究袋鼠的育儿行为，发明了拯救早产儿的医疗方法。世界上有许多早产儿，由于先天不足，生存率很低，科学家们由此想到袋鼠。袋鼠都是早产儿，一百多斤重的大袋鼠，生下的小袋鼠只有几两重，如果用一般护理的办法，这些弱不禁风的小生命多半会死去，但是，袋鼠妈妈却有独特的方法把幼儿养大，它的方法是把幼鼠放进育儿袋中，用自己的体温温暖它们，用自己的奶汁喂养它们，用自己的皮毛保护它们。美国医学家们由此得到了启发，设计了模仿袋鼠袋的装置，让早产儿生活在类似小袋鼠的环境中，用这种方法、早产儿的生存率大大提高。

从生物的习性中也可以得到启示。生物的某些习性是无意识的，但常常是有价值的。仿生思维就是要分析生物的习性，发现其中的价值，并加以应用。英国女人类学家古多尔在坦桑尼亚森林考察中发现黑猩猩每天总要到较远的地方吃几片叫阿斯辟里亚的灌木的叶子，这种现象引起了她的思考，她猜想这种习性可能具有某种特殊的意义。她采了几片树叶，寄到美国生物分析机构，经分析，这种树叶里有一种杀虫、灭菌、促进消化的物质，其灭

菌消炎的作用比青霉素大许多倍。美国科学家提取了其中的有效成分，发现了自然界早已存在的一种新药，如果加以人工合成，就有可能大批量生产出高效杀菌剂。

当然，仿生思维的内容远不止这一些。有些学者还从生物的特性反思到世界的规律性，从鱼的体型想到流体的性质，从鸟的翅膀想到空气的动力学性质，从野兽的四肢想到地球的重力。自然的性质塑造了生物，而生物的体形、功能、习性、行为又反映了自然的性质。有些社会生物学家还从社会性生物利己行为，从生物的基因选择想到人类对不含有自己基因的后代的贱视等。仿生思维有着丰富的内容。

仿生思维并不是对生物的简单的模仿，而是要揭示生物界为什么是这样的，对人类有些什么应用，并要在更深层的意义上对生物的习性、行为进行思考。

只有大胆的思辨而不是经验的堆砌，才能使我们进步。

——爱因斯坦

第四节　思维定势与学习定势

人们受已有知识、经验的影响，在解决问题时，所具有的倾向性和心理准备叫思维定势，由思维定势导致的学习活动的定势，叫学习定势。

对定势进行系统研究及论证，是从知觉开始的。早在1860年，德国心理学家G·J·费希纳就进行了重量错觉实验。1889年G·E·米勒和F·舒曼又从事了重量错觉的专门研究，发现提重物时引起较大的运动冲动，提轻物时则相反，以后再提等量的两物时，前者期待较

大重量而后者期待较小重量，因此前者获得“飞起来”后者获得“粘住”的感觉。据此，他们提出“运动定势”的概念。

苏联心理学家乌兹纳捷认为错觉是更深刻而完整的立体状态。他用速示器给被试者呈现两个不等的圆形，令其知觉并指出大小，如此重复10～15次，然后出示两个同样大小的圆形令被试者判定。结果发现，绝大多数被试者把两个同样大小的圆形仍看作一大一小。这说明先前的知觉在被试者身上形成了一种固着的定势状态。乌兹纳捷的学生们曾试用巴甫洛夫学说阐述定势的生理机制，认为定势是在大脑皮层系统性活动基础上以一定方式建立起来的动力定型机能。美国一些心理学家认为定势也发生在解决问题或学习的过程中。A·S·卢钦斯曾进行过如下实验：他向被试者提出用几个大小不同的壶量水的问题。如下表所示：

问题序数	给予的壶			要量得的水量
	A	B	C	
1	29	3		20　夸特
2	21	127	3	100　夸特
3	14	163	25	99　夸特
4	18	43	10	5　夸特
5	9	42	6	21　夸特
6	23	49	3	20　夸特
7	15	39	3	18　夸特
8	28	76	3	25　夸特
9	18	48	4	22　夸特
10	14	36	8	6　夸特

第一题是用来说明以壶量水解题方法的；2～5 题是用三壶量法，即 B－A－2C 的问题；7～8 题是可以用三壶量法但也可以用更直接而简单的二壶量法，8 题以后则是只能用两壶量法的问题。实验组连续从 1 题做到 8 题；控制组做过 1 题后就做 6、7、8 题。比较两组被试者的解答 6、7、8 题的情况，结果发现：实验组大部分采用三壶量法，而不采用比较简单的二壶量法，甚至难以解决第 8 题；而控制组则能直接采用二壶法解题。这一实验说明，由于人们已经形成了解题的固定模式，遇到新问题时头脑已被旧方法框住，因而不去寻找简便而直接的解题方法。

思维定势及由此产生的学习定势有两种作用：一是积极的作用，二是消极的作用。所谓积极的作用是指人一旦形成某种定势，在条件不变时，可以更迅速地知觉对象并做出正确反应，从而使人更好地适应环境。例如，人们掌握了一种解决某一类问题的“公式”，即可轻而易举地解决类似问题。我们称此现象为知识技能的正迁移。所谓消极作用，是指人一旦形成了某种定势，由于来不及适应环境的细小变化，就往往容易产生错觉，妨碍对新问题的解决。对于新问题，越是信赖一种解题原则，就越会固执地用旧方法解题，而不去尝试用其他方法解题。例如，先让受试者在平面上用火柴摆三角形，取得经验后再要求他们用 6 根火柴摆 4 个三角形，由于他们已有的经验是片面的，仍停留在平面上摆弄，久而不得其解，没办法想到向空中发展，这就是片面经验对正确解题产生了阻碍作用。

思维定势的消极作用称为思维定势的“负效应”，产生负效应的原因主要有如下几种：

（1）教条地搬用以往的经验。“一朝被蛇咬，十年怕草绳”，司马懿吃的就是这种亏。

（2）受单一化、模式化的影响。不少人都有这样的体验，办公时坐惯了高椅子，如果忽然被人换了一把矮的，你按从前的经验坐下去，便会产生一种“坐虚”的惊骇感觉。

（3）片面地、静止地认识事物。

那么怎样避免思维定势的负效应呢？

（1）提高知识积累的价值效度。一是“基”，要扎扎实实地掌握基础知识、基本原理。二是“博”，要有广阔的知识背景，“学愈博则见愈远”即此道理。三是“深”，除具有广博的知识基础外，还要有专攻的领域。四是“精”，要改善头脑中知识的存贮状态。有些人头脑里装的知识固然不少，但十分零乱，这就需要整理，进行“浓缩”，提高概括水平。学习主体对储存知识的概括水平越高，则分析问题、解决问题就越不受具体情境的束缚，就越有利于思路的纵横拓展。五是“活”，要善于使知识进入“流通领域”，能聚合、能分解、能置换、能跳跃、能嵌入、能随意听从“调令”。这样在分析和解决问题时，才不受具体情景的约束，才能保证思维有较高的流畅性、变通性和创造性。

（2）坚持辩证思维是帮助我们克服思维定势负效应的一把金钥匙。正如第二节所述，辩证思维就是注重过程的思维，注重系统与系统之间关联的思维，建立起牢固的辩证观点，就不容易踏入思维定势负效应的泥潭。

（3）在积累知识的同时也要十分注意掌握思维的方法。在上一节我们介绍了一些主要的思维方法，但在实际的学习与工作中还有许多生动活泼、因人因时、因不同学科而异的思维方法，不是一些固有的模式所能概括的。因此在自己的学习实践中要不断创新自己的思维方法。当学习与工作遭际“山重水复疑无路”之时，只有及时更新方法才能开拓“柳暗花明又一村”的新气象。

在被世人称为18世纪数学泰斗的欧拉，受托计算神秘莫测的谷神星的轨道，欧拉的计算十分缓慢。谷神星的观测数据太少，按照他的方法，每前进一步都很困难，他坚持用自己的方法计算下去，忘了吃饭与睡觉，连续奋战了三天三夜才算出结果，欧拉欣喜若狂，可是片刻之后，眼前突然模糊一片，右眼终因劳累过度而失明了。与欧拉同时期的德国数学家高斯，也受托计算谷神星的轨道。他首先革新了欧拉的计算方法，引入了一个八次方程，结果仅花一小时即算出结果，并且比运用旧有的方法更为精确。我们回顾这段历史是为了说明更新思维方法对于摆脱思维定势负面影响的重要作用。

思维定势的负效应是一种思想的僵化，克服的根本办法是要持之以恒地进行思维训练，所以本章最后一节集中讨论一下思维训练的问题。

> 辩证法不崇拜任何东西，按其本质来说，它是批判的和革命的。
>
> ——恩格斯

第五节　对思维的再思维

以上几节我们谈论了传统的思维学的内容，回答了思维是什么的问题。但是人的认识是在不断前进的，随着百年来自然科学、社会科学、生命科学，尤其是信息论、智能论等新的研究成果的不断涌现，人们渐渐不再满足传统思维学的解释，而要在这个领域内也做出新的开拓。

如果说，在生物学中，19世纪达尔文的进化论是对宗教神论的一次革命，那么在认识论中，19世纪马克思主义认识论也是对以往神秘

主义、唯心主义认识论的一次革命。而20世纪的基因说，则将进化论推进到一个崭新的科学高度，使其转化成一门具有可操作性的实用科学，也就是可以把体内的遗传机制，转化成为可操作的解剖学的对象，并按照人的需要人为地再造新生物，由此，人们不再满足马克思主义认识论至今仍停留在哲学的表述上，而未能像基因学说那样，将人的认识的内在机制，转化成“可操作的解剖学对象”，从而可以按照人的需要，使其“自觉地”而非“自发地”产生富有创造性的智力。人的思维，对于人的认识来说，至今还是一个没有打开的“黑箱”。

我国哲学界以吴宗焕为首的“保定学派”提出的“主客体关系学”认为，所谓“认识”就是对“信息”的加工处理。问题是需要对“信息”重新进行界定。通常人们认为信息就是消息。可是为什么同一个消息，甲可能很需要，被其采纳并利用，而乙就不需要，不予理睬？比如蜜蜂和苍蝇同时“闻到”花的香味和粪便的臭气，毫无疑问，花的香味是蜜蜂的信息，而粪便的臭气是苍蝇的信息，却不是蜜蜂的信息，然后各自有“选择”地朝自己所需要的对象飞去。又如，新闻媒体对社会不断发布各种各样的消息，然而当我们需要购衣时，却只找服装商品的消息，同样，当我们需要就业时，只关心招聘的消息。由此可见，消息不完全等同于信息。主客体关系学认为：信息是“客体的‘元系’显现”。

主客体关系，就是主体与客体之间的需要与被需要的关系；同时也是客体有利或有害的关系。所谓“客体”的“元系”显现，也就是主体的需要对象，或者说，主体的趋利避害对象的“元系”显现。元系是“元”和“系”的统称。所谓“元”，就是对于主体来说，表示有个客体的“存在”，或者表示“有”个客体。显然，这种“元”，是信息的一种“形态”，是第一类形态。用“元”来表

示（反映）的客体，对于主体来说，还只能是个没有进行过任何“分析和综合”的“浑然一体”的存在，还只能是个“混沌不清”的对象。所谓“系”，就是表示客体与主体有利害关系的“联系”。凡联系，其前提必须存在两个或两个以上的事物，是事物与事物之间的联系，从信息形态上讲，就是“元”与“元”之间的联系，是信息的第二类形态。作为信息形态的“系”，又可分为四种：

一是事物（元）部分与整体之间的空间结构方面的联系，简称“部整系”；

二是事物（元）先因与后果之间的时间延续方面的联系，简称“因果系”；

三是舍弃事物（元）无数不同的部整系和因果系，简称“共性系”；

四是将事物（元）不同的联系和共同的联系进行综合，出现一种即同又不同的联系，简称“相似系”。

主体对这些“元”和“系”进行处理，就形成了主体对主客体关系的“认识”。

从主客体关系学出发，我们可以进一步解说什么是思维这个众说纷纭的话题。主客体关系学认为思维是对信息进行处理的一种过程，它可分为“抽象”和“想象”两个阶段。所谓抽象，就是对感知认识所提供的“一元二系”（部整系与因果系）信息进行再处理。例如，当人吃第一个梨的时候，发现梨的颜色是黄的，形状是圆的，外有表皮，内有瓤、核，含水带甜，……这些都属于部整关系；还发现梨是一种开白花的梨树上结的，是可以供人吃的，……这些是梨树和梨、梨和人之间的原因和结果的各种联系。当人们吃了若干个梨之后，尽管它们之间在颜色深浅上、形状大小上、味道酸甜上都有差异，若舍去这些差异，将上述那些相同

的部整联系和因果联系"抽象"出来，成为这些东西的共同属性，这些具有上述的共同属性的东西，就可归为"一类"，并赋予它们一个"类"的"名称"——"梨"。这个属于"一类"事物的名称，从逻辑上讲，就是一个"概念"。这个概念的内涵，就是上述的那些相同的部整系和因果系，也就是这类事物——梨的共同属性，或者说是梨的本质。这个概念的外延，就是凡具有上述共同属性的事物，就都是梨。

依此类推，就可把某些东西称为"橘子"，另一些东西称为"香蕉"。人们又发现梨、橘子、香蕉之间有许多不同之处，如口感、肉质、结构等方面的差异，因果联系方面也不同。但它们也还有相同之处，如都是植物的果实，都含甜带水，都可生吃……这样，人们舍去差异，将共同之处抽象出来，归为新的一类，名之曰"水果"。以此类推，可把水果与粮食归为一类，称为"食物"；把食物和衣服归为一类，称为"生活用品"；把生活用品和厂房机器归为一类，称为"物质财富"；把物质财富和日月星辰归为一类，称为"物质"，等等。

那么人为什么要将事物归为类，并赋予类的概念呢？这是由于人的感知阶段的认识，虽然有具体性和真实性的长处，但又存在着局部性和片面性的缺陷，而人的实践活动又是非常有限的，他要认识梨是什么，不可能把天下的梨都尝个遍；同样，他要认识生活用品是什么，不可能把天下所有的生活用品都作一番了解。但是，对事物进行抽象，即把其中的共同之处概括起来，归为一个"类"，那么凡属这一类的事物，也就必然具有这种共同的属性。梨是可以生吃的，这是梨的共同属性。以此类推，凡是人能够吃的东西，都是人的食物；凡是对人有用的东西，都是人的财富。这样做，也就是从已知出发，推向未知；使未知转化为知。这就是

抽象的作用、推理的作用。这就弥补了感知认识“有限”的缺陷，从有限推向无限。从逻辑方法上讲，把不同的事物之间的共性抽象出来，归为一类，即从个性到共性，这采用的是归类法；再从抽象的类到具体的事物，即从共性到个性，这采用的是演绎法。通过归纳、演绎等逻辑方法所形成的“系统性”的认识，人们一般称之为“理论”。所以抽象，是人特有的一种创造性的认识方法。但抽象尽管有很大长处，即可从已知推向未知，使未知转化为知，扩大了人的认识范围，然而，抽象也有明显的缺陷，即越抽象，就越不具体、远离实际，若将这种抽象认识理论绝对化，用它来直接指导行为，指导实践，可能就会犯教条主义、本本主义的错误，所以，人的认识不能停留在抽象阶段，而应继续发展，升入“想象”阶段。那么什么是“想象”？

如果说抽象是主体对“一元二系”的再处理，使其产生第三系，即共性系；那么想象则是对“一元三系”的再处理，使其产生第四系，即“相似系”。由于部整、因果系是具体的、特殊的、个性的，而共性系则是抽象的、普遍的、相同的，把这三种联系综合起来，就会创造一种新的事物（新的元），这种新事物与原来的事物比较，两者就会出现既不同、又相同的想象，即存在着一种“相似”的联系，简称为“相似系”。所以“想象”就是对“一元四系”的综合处理，就是塑造艺术形象和构建新事物，就是发明和创造。

举例来说，飞上蓝天是人渴望已久的愿望，从认识鸟的飞行到人自己飞上蓝天，其认识过程可用以下流程表示：

人知道鸟身上长翅膀——部整与因果关系，一元二系。

人模仿鸟绑翅膀学飞，经研究知道了，要想飞起来需克服地球引力，需借助浮力（升力）才能实现——共性系，一元三系。

人们将这个共性系，与鸟的部整系、因果系综合起来，构建一种既像鸟，又不像鸟，和鸟有相似联系的新东西，人们称之为飞机——相似系，一元四系。

由此可见，真正的创造发明，就是对“一元四系”信息的综合处理，这就是科学的想象。马克思指出：想象是十分强烈地促进人类发展的伟大天赋。爱因斯坦也认为：想象力比知识更重要，因为知识是有限的，而想象力概括着世界上的一切，推动着进步，并且是知识进化的源泉。

总之，人的思维与认识是有规律的，这个规律就是对“一元四系”信息的综合处理。人的一个完整的认识过程，就表现为“感知→抽象→想象”三个阶段，这也就是人的正确的思维模式。依此模式来认识客观事物，并指导人的实践，就可以少犯经验主义、本本主义、空想主义的错误，就能更好地发挥人的能动性，进行创造性的实践。

关于思维的再思维的另一问题，就是个体之间思维存在的差异以及如何表达这种差异。

人的思维就其发生和发展看，既服从于一定的共同规律，又表现出人与人之间的个体差异，这种差异就是思维品质，又叫思维智力品质。关于思维品质的解说，各国的心理学家认识并不统一。苏联的心理学家认为思维品质包括广度和深度，独立性和灵活性，顺序形和灵活性，顺序性和敏捷性等；我国心理学家林崇德主张从思维的深刻性、灵活性、独立性与敏捷性四个方面来阐析思维品质。

思维的深刻性，指思维的抽象能力，指思维过程有一定形式、方法，按一定规律进行。即如上所述抽象出共性系与相似系的能力，如所有飞行的物体都应具备浮力或升力。思维的灵活性，指思维活动

的多方位性，能在给定的信息中产生新的信息，能在同一信息源中产生各种各样为数众多的输出。思维的灵活性主要产生于概括过程，即从一些事物中抽出共同属性、原则、方法，并在同类事物的其他情况中加以灵活运用和迁移，即人们所说的举一反三。思维的独创性是人类思维的高级形态，它是在新异或困难面前采取对策，独特地和新颖地解决问题的过程。独创性思维是人们从“山重水复疑无路”向“柳暗花明又一村”过渡的桥梁。思维的敏捷性指思维过程的速度或迅速程度，它是以上三种思维品质的集中表现，它在主观上，决定于人的原有认识结构和认识能力、知识技能和知识结构、行为习惯等；客观上，决定于课题，即思维对象的难易程度。

思维品质的高低不全是先天的，大部分应是建立在后天的实践以及长期的思维训练之上，所以下节我们专述这个问题。

想象力比知识更重要，因为知识是有限的，而想象力概括着世界的一切，推动着进步，并且是知识进化的源泉。严格地说，想象力是科学研究中的实在因素。

——爱因斯坦

第六节 思维训练

谈到学习，人们首先想到的是读书，增长知识。确实知识是构成信息的主要成分，但是我们今天却要十二分地强调思维训练而不是单纯性地接受知识。为了说明这个问题，需要搞清知识与思维能力的关系。

思维活动对知识发生的都是正向的效应，而知识对思维则不一定都是正向的影响。纵观科学史可以发现，许多知识家、学问家不一定

都是发明家，而发明家则多数不是学问家，有时知识少一些对思维反而少一些约束力，少一些框框，更有利于发明创造。李四光是学航海与造船的却成为地质学家，鲁迅是学医的却成为文学家……都说明了这个问题。

从知识与思维能力在学习中所处位置的重要性来说，知识是容易遗忘的，而且遗忘率很大，特别在“信息爆炸”时代，还有信息污染之虞；而思维能力及各种技能的衰退是偶然的，其衰退率很低，例如一个人年青时学会了游泳，隔二十年不下水，也不可能“忘记了游泳”。

再从认识规律来看，知识必须经过思维的“过滤”及“再编码”，这样的知识才是真才实学。因此，思维能力就成为决定知识获得进程、性质、存储以及知识再利用的决定因素。学习没有成效正是思维活动没有积极介入认知活动的结果。

传授知识和思维训练在目的上的差异，形成了显著的特征的不同。

注重思维训练的人或思维训练有素的人，学习较有悟性，即学习心理学所谓的顿悟，它是思维活动的一种飞跃，是实现“创新”的最为宝贵的思维品质。

受传统观念的约束，许多人认为思维训练必须在学习过程中进行，这是一种比较保守的、过分持重的看法，它客观上限制了人们对思维训练的思路。思维能力强的人，完全有办法在其陌生的知识领域中露一手。传说有一学士到一禅宗处问禅，禅宗为其沏茶，茶水已溢了杯，禅宗仍向其注水，其后长时间不语。学士不解，便动问老禅宗，禅宗答曰：“你瞧这杯水已注满了，能再向里注水吗?”学士听后大有所悟。这个故事说明了知识存储器中的信息也要有一个不断整理、不断审视与批判、不断吐故纳新的过

程。非欧几何诞生的故事，更生动地说明了这个原理：欧几里得几何学是建立在公理的基础上的，它雄视科学界两千年，无人怀疑它的权威。不过后来人们也发现原来那些作为基石的公理中，第五公理显得很特别："通过不在直线上的一个点，不能引多于一条的直线，平行于原来的直线。"可是，怎样才能断定两条直线平行呢？要做到这一点，必须把它向两端无限延伸，并且处处不相交。这当然无法做到。因此第五公理是否符合实际就值得怀疑：有什么根据说不能引多于一条的平行线呢？这一问题从公元5世纪就有人研究，历代不绝，其中包括一些造诣很深的数学家如瓦里斯（1616～1703）、兰贝尔特（1728～1777）、勒让德（1752～1833）、拉格朗日（1736～1813）等等，他们都没有搞出名堂来。正当这个问题像无底深渊一般吞噬着人们的智慧而不给与任何报酬时，只有罗巴切夫斯基、高斯等人放手突破，放弃旧的知识。1826年，罗巴切夫斯基公开声明第五公理不可证明，并且采用了相反的公理：通过不在直线上的一点，至少可以引两条直线平行于已知直线。以此为基础他创立与奠定了崭新的非欧几何学，并在天文学、宇宙论中找到了应用。科学史上类似的例子还很多。爱因斯坦正是放弃了"以太"的一整套旧的理论与假说，并且提出"光速不变"这个新假说，而建立了轰动一时的相对论。

我们在此阐述知识与思维能力的关系，不是否定获取知识的重要性，获得知识仍然应是第一位的，在重视与强化思维训练的基础上，知识广博总是比孤陋寡闻好一些。关键是你要成为知识的主宰，要"过滤"知识、"重组"知识，这将在另一节详细加以讨论。

从思维训练的角度说，可将思维分为聚合思维与发散思维两种不同类型。聚合思维是指利用已有的知识经验或思维方式。此

种思考力主要体现在由现成资料中寻找正确答案的能力，是常规的学校教育与自学中经常出现的形式。而发散思维，是指既无一定方向，又无一定范围，不墨守成规、因循守旧，由已知探索未知的思维方式。通常由发散思维而表现于外的行为，往往代表一个人的创造能力。发散思维在行为上的表现主要有流畅性、变通性与独特性几个特征。

科学工作者在探索未知世界时，无一定的方向可循，这正是考验他创造力的时候，极需以发散思维思考问题。例如18世纪人们在探索电荷之间相互作用的规律时，首先要提出种种猜想：电荷力与哪些因素有关？我们可以列举出电量、距离、介质、温度、地点、时间、质量、运动情况等等，这就是流畅性。经过实验与观察的结果，排除了电量、距离、介质之外的其他因素。接着又出现了如何测量电荷之间微小作用力的问题。法国科学家库仑发现细金属丝或石英丝在很小的力作用下可产生扭转，于是设计制造了库仑扭秤。这就是思维的变通性与独特性。

再如：若问笔有几种，可回答：钢笔、铅笔、圆珠笔、毛笔、排笔、炭笔、大笔、小笔、红色的笔、蓝色的笔、好看的笔、难看的笔等等，答案无穷无尽，反映了思维的流畅性。

再问：笔有何用？可回答：写字、画图、做游戏、拨东西、装饰、藏东西、通电（铅笔芯可导电）、烧火……其中通电与烧火反映了显著的变通性与独特性。

在学习过程中聚合思维的机会很多，而进行发散思维的机会不多，需要主观上下意识地培养与训练。当你用一种方法，解出某一道题后，不妨寻找其他的途径解决该问题，能找出的方法越多越好。

思维训练的重点是创造思维的训练。心理学家吉尔福特设计

了一种以测验发散思维为核心的创造思维训练方案，主要包含以下内容：

1. 字词流畅：迅速写出包含一个指定字母的词。

2. 观念流畅：迅速列举属于某一种类的事物的名称。

3. 联想流畅：列举近义词。

4. 表达流畅：写出每个词都以指定字母开头的四词句。

5. 非常用途：列举出一个指定物体的非同寻常的用途。

6. 解释比喻：以几种不同方式完成包含比喻的句子。

7. 效用测验：尽可能多地列举每一个东西的用途。

8. 故事命题：为短故事情节命题。

9. 推断结果：列举一个不可能发生的假设事件的不同结果。

10. 职业象征：列举出一个给定的符号或物体所象征的职业。

11. 组成对象：仅仅使用一组给定的图形（如圆、三角形等）画出指定的东西。

12. 略图：把一简单图形复杂化，组成尽量多的可辨认物体的略图。

13. 摆火柴：移动指定数量的火柴，组成一定数目的正方形或三角形。

14. 装饰：以尽可能多的不同设计修饰一般物体的轮廓图。

人类社会最早的思维训练始于公元前五世纪的古希腊，苏格拉底独创了一种独特的思维训练方法——“产婆”法，即在谈话过程中通过一问一答的形式帮助对方自行寻找问题的答案，倘若对方对问题作了不正确的回答，他不马上予以纠正，也不指出错误所在，而是顺着对方错误的思路提问，使错误答案的荒谬之处不揭自露，从而自行改正错误，得出正确的看法。这宛如接生婆把婴儿接到人间一样，故称“产婆”法。

思维训练始终伴随着人类社会的发展而不断充实并更新其内容。20世纪70年代，由于美国商品的竞争力开始落后于日本而震撼了美国朝野，美国社会掀起了一个思维训练的运动，美国国家基金会在麻省理工学院、卡内基——梅隆大学、俄勒冈大学等三所高校创建了三个创新中心，以后又于1978年在犹他大学设立了第四个创新中心，开展思维训练，旨在培养大学生设计新产品的能力。如麻省理工学院的创新中心流行一种名曰“课外设计项目”的比赛，即在开学伊始就交给学生一个袋子，内装塑料板、螺帽、螺栓等材料并附有一份指导书，要求学生按指导书要求灵活多变地设计新产品，从而培养其创新能力。如今美国的许多大、中、小学校都开设这种思维训练课程。例如，有一种取名“儿童哲学”的思维训练，由一系列催人思索的小故事组成，目的是训练思维技能，其中包括类比、因果关系、演绎推理、提出问题等。

我国学校教育历来也重视思维训练，长期以来倡导“培养智力、提高能力”的策略，1999年召开的第三次全国教育大会上确立了“培养学生创新精神与实践能力”的教学策略，进一步掀起了思维训练的高潮，汇入了全球性的思维训练大洪流之中。

最后应该强调的是思维训练是不能孤立地进行的，为思维训练而训练其收效肯定不佳。思维是一种生命现象，锻炼思维要融入优化生命的活动中去。巴隆在研究富有创造性的科学家时，发现他们共同的特征为：高度的自我意识和情绪的稳定性；独立自主的强烈需要；控制冲动的高水平；超常的智力；喜欢抽象思维；在人际关系中喜欢独处；爱好次序、精确；对矛盾和障碍表现出极大的兴趣等。因此，思维训练应成为“修身”的一个部分。一个有良好思维素养的人必然是一个高雅的人，一个有相当修养的人。

第三章
知识的形成及知识学

知识是学习客体的一个重要组成部分，因此学习者应对知识的含义有较为明确的了解，知道知识的概貌、它的分类及结构、它的价值以及如何有效而迅速地获得自己所需的知识，即知识的检索问题，所以这一章我们将从学习主体的分析转入对学习客体的分析与阐述。

要追求知识，哪怕它远在中国。

——《古兰经》

第一节　知识是什么

尊重人才，崇尚知识，是一个健康向上社会的重要标志。我国有着尊老敬贤的优良文化传统，尊老敬贤的本质就是尊重知识。在古汉

语“知”与“智”是通假字，在国人看来有知识的人即智者、贤者。然而知识是什么呢？这个非常熟悉的字眼是否用一言半语即可说通呢？人们说得最多的字眼恰恰是人们最难搞清的问题，诸如时间、能量、信息等等，所以什么是知识，并非多此一问。

据《说文解字》考：

（知）由（矢）和（口）组成。其原始含义是用弓箭射猎，获得亲口品尝的东西。不吃不知道，一吃才知道。是方法、工具、弓箭与口舌、品味、感觉、滋味的组合。

（识）由（言）、（音）和（戈）组成。其原始含义是，用武器矛戈搏击，发出撞击、破击、洞裂的声音。不听不说不知道，一听一说才知道，也是工具、方法、矛戈与听音、发音、感觉、状态的组合。

另据1989版《辞海》“知”有如下解释：

（1）晓得；知道。《论语·为政》：“知之为知之，不知为不知，是知也。”

（2）使人知道。如：知照；知会。

（3）知觉。荀子《王制》：“草木有生而无知。”

（4）知识或认识能力。荀子提出：“凡以知，人之性也；可以知，物之理也。”认为人有认识客观事物之理的能力。后期墨家认为知识在于人能正确反映所见的客观之物，并对知识作了分类：“知：闻、说、亲”（《经上》）北宋张戴将知识分为“见闻之知”和“德性之知”，承认一般的感性知识来源于“物交”，但否认“见闻”为“理性”（德性）知识的基础。南宋朱熹把知识作为对事物“所当然”的道理或规律的认识：“知，谓说其事之当然”。明王守仁认为知识是主观自生的东西，“心之灵明是知。”（《传习

录》上）近代魏源则提出“及之而后知”，对知的性质和来源作了唯物主义的理解。

（5）见；显现。《吕氏春秋·自知》：“文侯不说（悦），知于颜色。”

（6）相契；相亲。如：相知；知己；知交。《左传·昭公四年》：“公孙明知叔孙于齐。”

（7）主持。如：知事；知县。

（8）接待。如：知宾。

“知识”，《辞海》的解释如下：

（1）人类认识的成果或结晶。包括经验知识和理论知识。经验知识是知识的初级形态。人的知识是后天在社会实践中形成的，是对现实的反映，辩证唯物主义把社会实践作为一切知识的基础和检验知识的标准，知识（精神性的东西）借助于一定的语言形式，或物化为某种劳动产品的形式，可以交流和传给下一代，成为人类共同的精神财富。知识随社会实践、科学技术的发展而发展，一般可以分成三大类：自然科学知识、社会科学知识和思维科学知识。哲学知识则是关于自然、社会和思维知识的概括和总结。

（2）相知、相识。指熟识的人。《管子·入国》：“不能自生者，属之其乡党知识故人。”

知识不仅物化为劳动产品的形式，成为人类共同的精神财富，也成为人类社会积累起来日益可观的物质财富。上海交大的江晓原博士在千禧年之际回顾了上个千年影响深远的 21 项发明：纸币（1024）、指南针用于航海（1117）、管状火器（1132）、古登堡印刷《圣经》（1455）、欧洲人首尝烟草（1535）、人体解剖（1543）、望远镜用于天文观测（1610）、机械钟（1656）、照相（1826）、铁

路（1830）、电报（1844）、石油（1859）、炸药（1867）、电话（1876）、电影（1895）、x射线（1895）、无线电（1901）、飞机（1903）、塑料（1907）、电脑（1939）、原子弹（1945）。以上每一项发明都极大地改变了人类生活，提升了人类生活的水准，但发明并不都造福于人类，有些是毒害与杀戮的工具，如烟草与原子弹。如果要在这一千年人类的发明创造中挑出一个冠军，那无疑要数电脑了，它可以和人类发现火的重要性相提并论。电脑正以惊人的速度走进我们的生活，它在未来的世纪中，还将彻底改变我们的生活方式。

1989年版《辞海》虽对“知识”的诠释较之60、70年代版本的知识定义详尽得多，但基本上仍局限于认识论的范畴。当代一些知识学研究的专家又提出了许多新观点，列举如下：

1. 在现代社会，知识不仅是人类社会过去经验的总结，更是创造未来的创意的源泉与强大工具。知识已与人类的认识、实践、创造活动紧密结合构成一个大知识系统。经典的知识定义是历史的知识论，而大知识理论是未来的知识论，是创造、导向明天的知识论。

2. 经典知识论是静态的，大知识论是动态的；前者是认知型的，后者是创造型的；前者侧重于哲学原理，后者倾向于创意工具。

3. 大知识论认为，知识是一个自我组织、自我扩张、自我再生的逻辑系统。至此知识论被打上了系统论的印记。

知识的生成及发展，伴随人类社会经历了五个革命性的浪潮，给人类近两万年的文明打上了鲜明的知识标记。

第一个浪潮出现在10000～8000年前的文字革命。在中国由烽火、鼓、网、绳、图腾、锲刻和兽骨组合而引发、产生了最早

的文字，人类社会开始通过图腾、锲刻、文字、图形去把握世界。

第二个浪潮出现在3000～2000年前的印刷革命。由此出现了大量的历史、文化、宗教、艺术、哲学、自然、技术典籍。人类知识在数与量上实现了突变。

第三个浪潮出现在1000～800年前的印刷术革命。人类社会的知识文化由此出现空前的增长与繁荣。形成了广泛的从事知识业的阶层。

第四个浪潮出现于300年前的机械印刷术革命（中国的毕昇在公元11世纪就发明了活字印刷，但中国绝大部分的书籍仍然是用雕版印刷，商人们认为活字印刷从成本、效果等方面与雕版印刷相比，没有什么价值。所以知识浪潮的形成与社会的经济发展与当时生产力水平密切相关)。人类社会知识总量出现了规模空前的迅猛扩张，知识品位也急剧地出现了飞跃。

第五个浪潮由50年前的计算机革命引发，紧随着个人电脑、卫星通讯、光纤通讯以及信息高速公路、数字与多媒体革命接踵而来，铺天盖地，人类社会的知识总量和知识品位都以史无前例的速度产生根本性的变化和飞跃。

知识、人才、思想正构成当前时代的关键力量，成为综合国力的主要体现之一。知识已成为比土地、资源、资本更为关键的生产力和制胜要素。因此，培养一大批高素质的知识分子大军，已成为各国政府的首要战略目标。

人脱胎于动物，也超越了动物，世人超脱于动物界的原因有六条：即人会使用与制造火、会使用与制造工具、人具有强烈的情感世界、人会使用与制造符号系统、人会使用与制造知识体系、使用并建构了庞大、复杂的社会系统。总之人是社会化的知识动物。

伴随着五次知识革命的浪潮，人类知识的总量呈爆炸式的指数规律变化，参见下表。

时间	时跨	学科数
公元前 8000 年～前 3000 年	5000 年	3
公元前 3000 年～公元 0 年	3000 年	10
公元 0 年～1640 年	约 2000 年	50
公元 1640 年～1900 年	约 200 年	500
公元 1950 年～2000 年	约 50 年	5000

有道之士，贵以近知远，以今知古，以所见知所不见。

——《吕氏春秋·察今》

第二节　知识分类

在将近二万年的历史长河中，人类生产知识、研究知识、创造知识、积累知识，这是一个动态的认识过程。现在我们为了研究知识、学习知识、创造知识，需将知识静态化并加以分类。根据人类需求的不同，知识分类各不相同，各个国家的图书馆有不同的图书（知识）分类体系，这是最初的、最原始形态的知识分类。我国的图书馆在50年代以后采取人民大学的分类法，以后由中国图书馆学会编撰了《中国图书分类》，它将人类社会的知识分为两大级别的

类目，总计 38 个类目，其中一级类目 22 个，工业技术二级类目 16 个。这是最传统的一个知识分类系列。

一级类目：

A. 马克思主义、列宁主义、毛泽东思想。

B. 哲学。

C. 社会科学总论。

D. 政治。

E. 军事。

F. 经济。

G. 文化、科学、教育、体育。

H. 语言、文字。

I. 文学。

J. 艺术。

K. 历史、地理。

N. 自然科学总论。

O. 数理科学和化学。

P. 天文学、地球科学。

Q. 生物科学。

R. 医药、卫生。

S. 农业、林业。

T. 工业技术。

U. 交通运输。

V. 航空、宇宙飞船。

X. 环境科学。

Z. 综合性图书。

二级类目：

T. 工业技术。

TB. 一般工业技术。

TO. 矿业工程。

TE. 石油、天然气工业。

TF. 冶金工业。

TG. 金属学、金属工艺。

TH. 机械、仪表工艺。

TJ. 武器工业。

TK. 动力工程。

TL. 原子能技术。

TM. 电子技术。

TN. 无线电电子学、电讯技术。

TP. 自动化技术、计算技术。

TQ. 化学工业。

TS. 轻工业、手工业。

TU. 建筑科学。

TV. 水利工程。

钱学森在晚年涉足知识学，提出了许多很有见地的新观念，主要有以下几个观点：

1. 认识论五观

一是宏观，如牛顿力学体系，即物体世界的宏观体系。

二是微观，如爱因斯坦相对论、统一场论和光量子论就是物理世界在光速、微小状态下的微观体系。

三是宇观，如爱因斯坦广义相对论，即为描述大尺度宇宙空间体系。

四是渺观，如希克斯场即为瞬间、渺小状态下的世界知识体系。

五是胀观，如宇宙大爆炸理论和模型，即胀观世界体系。

2. 九大知识类型

第一层次：自然科学

第二层次：社会科学

第三层次：数学科学

第四层次：系统科学、思维科学、人体科学、广义军事科学、文学艺术、行为科学。

钱老认为哲学是统括所有知识层次的。具体又可分为唯物辩证法、历史唯物主义、数学哲学、系统论、认识论、人生观、军事哲学、美学、行为科学哲学。其结构体系可参见本节附表。

我们再回顾一下我们的先人如何划分知识。绪言中已述，孔子将自己的知识体系分为礼、乐、射、御、书、数六艺。现在人们在他的故乡曲阜修建了一座气势宏伟的“六艺城”，六座建筑分设寓教于乐的游乐设施。孔子的《论语》已经涉及了人类世界的各个学科和各个领域，如学习、仁学、礼学、诗学、舞乐、武术、军事、历史、考古、社会学、哲学、天文学、气象学、政治、人文学、教育等等，成为古代世界古典知识的集大成者。

在西方，古希腊的亚里士多德是形而上学、政治学、诗学、伦理学、修辞学、博物学的奠基者。他将人类知识分为三大类：A. 理论科学：自然科学、数学、形而上学；B. 实践科学：伦理学、经济学、政治学、修辞学；C. 创造科学：诗歌、艺术等。中世纪后期，英国的学者培根提出了著名的“科学分类”，他用人的心理活动作为划分依据，将知识分为：A. 记忆活动——历史；B. 想象活动——文艺；C. 理性活动——哲学（神学、人类学、自然科学）。

以上这些东西方学术巨子的知识分类思想基本上被世界知识界承袭下来，可是到了20世纪50年代，人类知识世界突然之间冒出4 500门新兴学科，使人类世界顷刻之间变成知识的天地。为此，试图用各种各样的观点、学科、方法和理论来总结、统观、认识、把握这些新兴知识，已成为20～21世纪的一大全球课题，各种知识分类模式蜂拥而出。

传统的知识分类其优点是比较成熟，比较全面，比较系统化，但它们的弱点是过分倾向于哲学、宗教和意识形态，因此未能反映人类知识世界已发生90%的变化这一突出的知识现象。我国青年学者宋太庆就根据其对新兴知识学科的分类研究提出了知识分类的四个原则：1. 自然历史相统一；2. 动态静态相统一；3. 现在未来相统一；4. 理论创造相统一。根据这个原则，他提出了“太庆动态知识分类模型”：

（1）文学——艺术

（2）历史——文化

（3）哲学——宗教

（4）社会——经济

（5）政治——军事

（6）教育——生命

（7）科学——技术

（8）知识——科学

（9）信息——创意

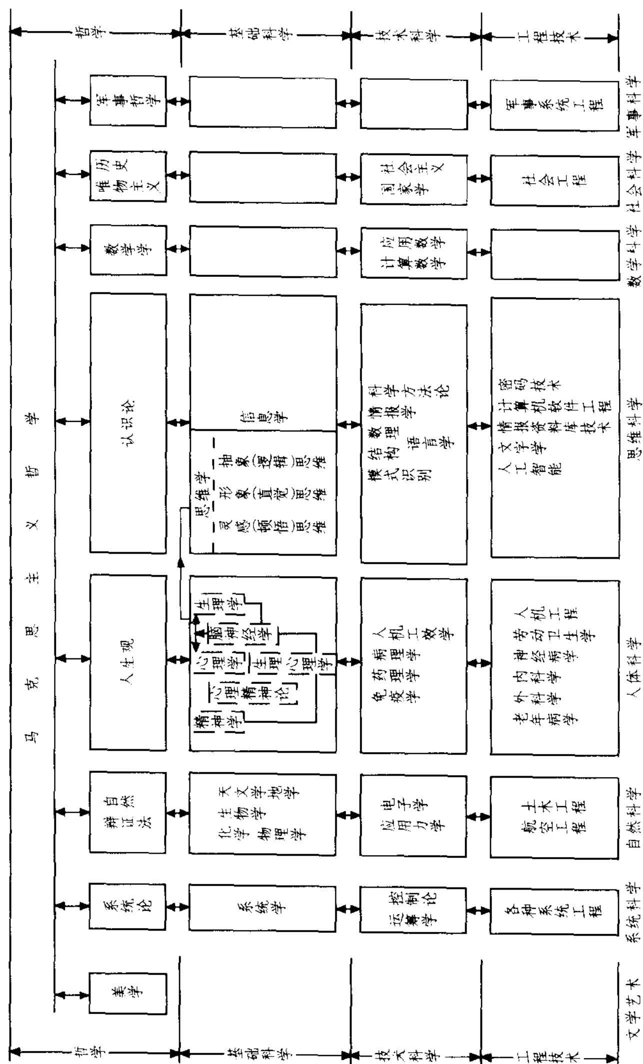
（10）广告——索引

这十大类知识涵括了人类已有的知识，并将涵盖将要出现的新知识。十大系列的首项属于自然的、静态的、现实的、理论的，后项则属于历史的、动态的、未来的、创造的。如第4列：社会，

其基础的、静态的、现实的、理论的知识包括：动物社会学、人类社会学、区域社会学、群体社会学等；由其衍生出历史过程发展的、动态的、未来的、创造着的知识：经济学的范畴，包括：制度经济（资本主义、社会主义经济学）、国别经济、区域经济、行业经济（贸易经济、工业经济、商业经济、金融）等。

我们了解知识的分类，其目的正如我们的祖先在《吕氏春秋·察今》篇所述："有道之士，贵以近知远，以今知古，以所见知所不见。"我们要学习知识就要对知识的全貌、知识的古今发展以及知识的发展趋势做到心中有数，这样学习才不会陷入盲目。

附表：



哲学
基础科学
技术科学
工程技术
马克思主义哲学
军事哲学
军事系统工程
军事科学
历史唯物主义
社会主义国家学
社会工程
社会科学
数学学
应用数学
计算数学
数学科学
认识论
信息学
思维学
抽象(逻辑)思维
形象(直觉)思维
灵感(顿悟)思维
科学方法论
情报学
数理语言学
结构模式识别
密码技术
计算机软件工程
情报资料库技术
文字学
人工智能
思维科学
人生观
生理学
脑神经学
心理学
生理心理学
心理精神论
精神学
人机工效学
病理学
药理学
免疫学
人机工程
劳动卫生学
神经病学
内科学
外科学
老年病学
人体科学
自然辩证法
天文学
地学
生物学
化学
物理学
电子学
应用力学
土木工程
航空工程
自然科学
系统论
系统学
控制论
运筹学
各种系统工程
系统科学
美学
文学艺术

一个人只要对于学问有真正的爱好，在他开始钻研的时候首先感觉到的就是各门科学之间的相互联系，这种联系使它们互相牵制，互相补充，互相阐明，哪一门也不能独立存在。虽然人的智力不能把所有的学问都掌握，而只能选择一门，但如果对其它科学一窍不通，则他对所研究的那门学问也就往往不会有透彻的了解。

——卢梭

第三节　知识的结构

我们通常以狭窄的眼光看待知识结构，而没有意识到知识结构不仅具有全球普遍价值和意义，它也具有人类普遍价值和意义。任何民族、任何国家都有自己独特的知识结构，各行

业各学科也有自己的知识结构，每一种角色、每一个独立的人更有自己特定的知识结构。

中国以古老文化著称于世界；德国以思辨民族著称于世界；日本以善于学习著称世界；美国以充满活力而著称于世界……知识结构是一个人、一个民族、一个国家进行伟大创新、创造的基础，是人类文明巨厦的基石，因此，知识结构是创造的支柱，是成功的保障。

国家要成为知识大国、知识强国，要确定知识立国战略，个人、群体、组织，也要像国家那样，成为知识巨人，知识强者。那么如何构建自己的知识结构呢？

1. 围绕中心构建知识结构

20～21世纪，科技如此发达，作为个体的人已不可能囊括人类知识的一小部分了，再也不可能出现孔子、亚里斯多德、达·芬奇那样百科全书式的大师了。一个人终其一生，如若 能在一个门类里，在两三个学科里有重大建树，他就是大师、巨星了。现在是只出行业巨星和专业大师的时代。

当你立志成为中国鲁迅时，你的知识结构就要以文学为中心，以生活、民俗学、社会学和人学为知识网络四大关节点，还要懂点武术、运动、绘画、科技、法律和美食等杂学，生活知识越丰富越好，当然首要的应是杰出的语言大师。

当你立志成为中国黑格尔时，你的知识结构就要以文史哲为中心，以历史、文化、哲学和百科知识为知识网络的四大知识柱，还要涉及政治、国家、经济、思维各科，尤其以范畴为核心，成为范畴思维的理性大师。

再比如，你立志成为中国的爱因斯坦，你的知识结构就要以数学、物理为中心，以宇宙学、光学、化学、生物学为知识网络

的四大关节点，当然，还要了解东西方哲学文化，喜欢音乐、棋牌等智力娱乐，这样你就可以成为一代巨匠。

确立目标，数十年如一日，持之以恒地以目标为中心建构自己本专业的知识结构，首先要有卓越的知识结构，才能获得最后的成功。

2. 要创立多重互补的知识结构

一个人的创造力是由创意思维和经验才干构成，这其间，知识结构是创造性思维与经验才干的关键元素，因此创立多重知识结构与网络，已成为21世纪的普遍追求。多文凭、多学历以及追证大军现象表明，人们已普遍认识到，确立复合式知识结构的重要性。多重互补的知识结构包括：

（1）文理互补、文武互补的多重知识结构

过去说文弱书生、赳赳武夫，贫学文、富学武，今天早已彻底改变了。文科不懂理科，不会查信息，不会多媒体，如何汇入世界新潮流？理科不懂文化，如何成为科技巨匠？即便是打球、打拳，如果不懂组合拳路，攻心战术，如何能成巨星、球王、拳王？

孔子是文化巨人，也是武术家，鲁迅会柔道，周恩来曾拜燕子李三大师学武，朱德的律诗、陈毅的自由诗也都进入专家真人行列，而郭化若更是一代儒将，他不仅精通《孙子兵法》，而且诗书字画超凡脱俗，至于数学大师华罗庚、苏步青的诗歌，也堪称佳作。

由于文化精神尤其是哲学传统对科技、信息、知业影响越来越大，科技工作者没有深厚的文化功底融会贯通东西方文化已很难在科技上取得重大突破，因此，文理必须互补，文武必须互补。文人要有剑气，武人要儒雅，科技工作者要有文化，这样才能承担起在人类整个优秀文化基础上进行创新创造的历史重任。

（2）群体互补、相关互补的多重知识结构

一个篱笆三个桩，一个好汉三个帮。在组织内、集团内形成知识结构的互补，有利充分发挥个人的专长，起到整体协同、事半功倍的效益。因此，古今中外，政治、经济、军事上的最佳配合，实际上是知识结构的互补。

楚汉相争，汉弱楚强，可是最终却汉兴楚亡，就是知识结构优胜劣汰的典型事例。

在汉王集团内，统领百万大军，攻必克，战必胜有韩信。运筹帷幄之中，决胜于千里之外，有张良。治国安邦，后勤保障，有萧何。统帅刘邦则大度后算，论功行赏，重用人才，将众人的知识结构统一互补，形成无比巨大的创造力量。相反，楚王内部，由于项羽不可一世，小度先算，因小失大，不会用才，终由雄霸天下转而败落乌江。

因此，选择互补人才、组合成互补性的集团知识结构，已成为今天世界各个实体、各个组织致胜天下的法宝。在寻找复合型人才管家的同时，寻找极端化的高精尖科技专家，将他们组合起来，就是组织互补性知识结构的做法。

3. 知识结构应具有系统性

结构是为功能服务的，因而在构建知识结构的过程中，知识系统化是不可忽视的问题。

爱因斯坦在攻克相对论前夕，发现自己的知识系统中，高等数学的知识不足，于是他用了7年时间学习黎曼几何、张量分析，修复与系统化了自己的知识结构，最后获得成功。达尔文在自传里也抱悔地写道：“我没有努力学习解剖，后来被证明是我生平里一件最大的损失。”也是因自己知识结构系统化的破缺，带来了学术建树上的缺憾。

别林斯基说过:“科学的基本特征就是系统性。”所谓系统性,实际上就是对某一门或某一门内知识内在规律的掌握。如果掌握的知识都是一些零星的东西,就很难发挥其作用。应该有意识地考察自己知识是否融会贯通,对知识的内在规律掌握得如何。

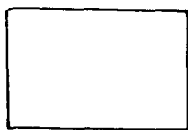
要使知识系统化,就要养成整理知识,使零碎的知识不断系统化的治学品格。俄国化学家门捷列夫在日常学习过程中有一特点,就是把他收集到的文章进行分类,装订成册;将抄写好的卡片一叠叠装订好,用不同颜色标上记号;凡是他所碰到的东西,他都想分门别类,将其异同点记录下来。这种独特的治学热忱,好像一架智慧的光学仪器,借此,他洞察世界,最终导致元素周期表的发现。

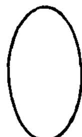
形象地说,知识结构可用如下的几何体表达:

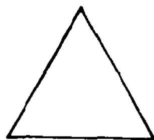
A. 结构知识面广,但无专长,犹如一块木板,没有锋利的刃角;

B. 结构有专长,但知识面太窄,站不住;

C. 知识结构既有宽广基础,又有专长,最为理想。


(A)


(B)


(C)

知识结构的核心问题是博与精的关系问题。学习的过程应注意博采众长,博览是获得渊博学识的重要途径。鲁迅先生就主张博览群书,他说:“应做的功课已完而有余暇,大可以看看各样的书,即使和本专业毫不相干的,也要泛览。譬如学理科的,偏看看文学书,学文学的,偏看看科学书,看看别人在那里研究的究

竟是怎么一回事。这样子，对于别人、别事，可以有更深的了解。”当然，博览不等于乱读。当前社会信息污染相当严重，所以，博览也应围绕一定的目标和计划，选择优秀书刊泛览。

博是精的基础，精是阅读的方向；博而不精则杂，精而不博则孤。读书治学不仅要使学识博大，还要注意精深。在博览的基础上逐步确立阅读的中心或专业方向，对主攻的专业书籍，要深入细致达到至精的程度。博与专是统一的，是相辅相成的，二者很好地结合，在广博的基础上才能求专精，在专精的钻研中又能扩大自己的知识面。

关于知识结构，陈建翔提出了大十字知识“坐标”的说法，是一种形象化的说法，它表示由两种以上不同门类的知识相互渗透、沟通、交叉而形成的知识结构。它具有开放性，趋向于日益扩大、发展；又具有自我转换和调整性，每一颗知识微粒经过它的吸收都能成为其中的内在因素。

这样一种知识“坐标”对于学习的各个方面都是十分必要的。首先，它有助于知识的获得和巩固。“坐标”上的每一个“象限”，如同一个格子，把学到的知识放在合适的位置上。这就相当于信息加工理论所讲的信息的贮存和编码，便于检索和提取。如果排除其他因素，那么可以说“坐标”越大、越精密，知识获取越多，巩固得也越快，否则，便会发生“遗漏多，剩下又存不住”的现象。其次，它有助于知识的领会、理解和运用。在一个孤立的学科领域里，人们对知识的理解往往比较肤浅，而在两门学科的交汇区，“坐标”的两条“轴”都互为参照系，可以启发、扩展和深化对方的内容，这样人们对有关的概念和原理的认识就容易深刻。这样的例子很多。社会科学方面，德国哲学家、辩证法大师黑格尔曾经钻研过英国的古典政治经济学，正是其中的商品价值论帮

助他认识了一般与个别的关系，从而建立起关于事物运动、转化的辩证思想；自然科学方面，电流的发现者、意大利的伽伐尼是一位生理学家，生理学方面的知识为他研究物理现象提供了许多重要启示。不同学科知识的相互借鉴和运用，又有助于产生知识“坐标”新的功能，即有助于创造新的知识。科学史告诉我们，在两门知识的边缘，容易产生新的课题和第三门知识。数理逻辑的创始人莱布尼茨，既是大数学家，又是大哲学家，这两方面的知识使他能够把数学方法运用于哲学分析，使古典逻辑发展为现代逻辑。法拉第和麦克斯韦的电磁学理论，综合了电学、磁学和光学的知识。当今层出不穷的“边界学科”、“横断学科”，无一不是得益于两门以上不同学科的联结和再创造。

现代科学存在分化与综合交错并进的趋势，说明人们对客观世界的规律有了进一步的认识。客观世界的普遍联系和统一性，正是建立大十字知识“坐标”的内在根据。某一门知识的学习和研究达到一定层次，必然从原来的领域移到另一领域，比如医学研究，其发展趋势是“生物——心理——社会模式”，而仿生学，则把生理学、生物学、物理学、数学、控制论、工程学结合起来，以便在技术设计中借鉴生物模型，这样，就给学习和掌握科学知识提出了新的方法上的要求，仅仅在单一领域内纵深挖掘、皓首穷经已经不够了，需要有较开阔的知识面。广阔猎取，又能够提纲挈领、抓住纽结，正是解决专与博矛盾的一种行之有效的学习和研究方法。

大十字知识“坐标”没有某种一成不变的模式。它可以由同一层次的不同知识构成，如文学——历史学；可以由不同层次的不同知识构成，如教育学——哲学；可以是文理科相接的合理格局，也可以是学科群互渗的庞大框架。总之，坐标的趋向是由小

到大，从简单到复杂。而且，在原有“母坐标”的基础上还可能产生一些相对独立的“子坐标”，十字知识“坐标”便会繁衍成网式、塔式、梯式，从而围绕着广博而有深度的中心课题构造出比较理想的多层次的知识结构。

数学上的复数就是由X坐标的实数与Y坐标的虚数结合而成，这很形象地说明了新知识是怎样形成于十字坐标之中的。杰出的数学家维纳说过：“在科学发展上可以得到最大收获的领域是各种已建立起来的部门之间的被忽视的无人区。……到科学地图上这些空白地去做适当的查勘工作，只能由这样一群科学家来担任，他们每人对邻近的领域都有十分正确的和熟练的知识。”

知几，其神乎。

——《周易·系辞下》

第四节　知识的价值

知识的价值几许？要回答这个问题还是让我们回顾一下有关知识价值的一个典型故事。美国福特公司有一台大型电机，出现异样杂音，会诊了三个月无结果，请来德国机电专家斯坦因门茨，他经过研究计算之后，用粉笔在电机上画了一条线，说："打开电机，把画线处的线圈减去16圈。"结果这台大型电机很快恢复正常运行，福特公司询问要付多少酬劳，斯坦因门茨要10 000美元，有人说他勒索，他笑笑，提笔在付款单上作了说明："画一条线——1美元；知道在什么地方画线——9999美元。"

斯坦因门茨知识价值比例说明，现代人类社会生产力的发展与提高，99.99%要靠知识和信息，因此，知识和信息已构成全球第一生产力。这是由于人类社会经工业技术的长足发展之后，已基本上脱离了原始的、直接的、体力劳动时期，而进入了以脑力劳动为主导的工业信息社会。这种现象最直观地体现在美国的高科技股票版块“纳斯达克”的指数远远地将以传统产业为主的“道·琼斯”指数甩在后面。

知识价值的飚升与人类社会的发展休戚相关，特别与人类社会的知识革命浪潮休戚相关。迄今为止，在人类10000年的文明历程中，出现了色彩鲜明、特征明显的四次知识革命浪潮，第一次知识革命浪潮始于公元前300年～公元200年，形成了农业经济的社会、土地、人口、河流等社会财富的象征；第二次知识革命浪潮始自1600～1900年，形成了以机器大工业为主导的第二次产业群，其财富以资本、资源、劳力和商品市场为代表，并出现了大批掌握知识信息的知识分子和劳动者；第三次知识革命浪潮从1945年开始，形成了以商业、信息业、娱乐业、服务业为主导的社会，其财富特征是公司、货币和人才；1985年开始，人类社会步入第四次知识革命浪潮，以个人电脑、商业卫星资讯、全球化浪潮为特征，形成了以知识业、信息业为主导的知识信息产业，其财富象征是智慧、思想、知识和信息。当今电脑大王、软件大工、媒体大王正取代钢铁大王、石油大王、物业大王，成为全球首富，财富越来越向知业、信息业汇集。1994年世界PC机销量是4 850万台，超过全球汽车产量3 500万辆，这是个划时代的象征，电脑时代已经取代汽车时代，人类社会已经迈入信息社会。现在知业信息可以使产品质量提高200%～500%，可使生产率提高40%～70%，可使设备利用率提高200%～500%，而使生产周期

下降30%～60%，使设计费用下降15%～30%，使人力费用节约5%～20%。

知识正在成为全球的关键财富，因而将成为全球第一财富，知识的价值不仅体现在物力与财力之上，而且也象征着权利，即所谓的知识产权。传说王羲之一天见到一个卖扇子的小贩对着一大批扇子发愁，便在每把扇子上题了字，叮嘱小贩把扇子提价500倍，小贩将信将疑，没想到刹时就被路人争相购买，一抢而光。还有另一个广为流传的故事，更能表明知识权力的巨大价值和意义。美国德林咨询公司在朝鲜战争前夕集中大量人力、资金攻克“美国出兵朝鲜，中国态度将会怎么样”这样的问题，结论是：中国将出兵韩国。在美国出兵朝鲜的前18天，德林公司准备报告以500万美元的标价出售给美国政府，但当事人只一笑置之。直到美军全线溃退，美国政府才以280万美元和10万官兵生命的代价买下这份过时的报告。试想，如果早点买下这项报告，美国就不会轻举妄动、害人害己了。这诚如托夫勒所描述的，知识经济的发展“正促使个人领域和公共领域的权利关系出现深刻变化”。知识是资本、是财富，美国未来学家托夫勒认为，知识可代替资本。知识除了可以代替物质、运输和能源之外，还可以节省时间，这从现代的设计室可以明显地反映出来。过去要设计一幢像样的大楼，需要众多的工程师进行分析、测量、绘图，现在一台电脑几乎取代了数十名技术员的工作。知识在理论上取之不尽，是形成所有物质价值与财富的催化剂与媒介物，它可以成为产业的最终资源；知识是21世纪经济增长的关键因素。

托夫勒在《权力的转移》一书中留下了这样的名言：“由于知识是最终的代替品，它已成为产业的最终资源。”他认为，“由于知识减少了人们对原料、劳动、时间、空间和资本的需要，因此，

知识已成为先进经济的主要资本。”

纵观人类文明史，从经济形态上来考察，只有资源经济与智力经济这两种形态。资源经历了近万年的发展过程，谁占有了资源、生产资料、劳动力，谁就掌握了经济发展的主动权。正如以上所述，我们有幸在20世纪的最后若干年中，见到了智力经济的发端，世界面貌为之刷新，世界经济的运行秩序亦为之刷新。智力经济也使我们的行业观念大为改观，传统上的“农业”、“制造业”和“服务业”等等，由于当今经济特征的快速变化，使得它们之间的界限越发变得模糊不清了。在现代的这三大行业中越来越多的工作是符号加工，或者说“脑力劳动”。农场主现在用电脑计算谷物饲料、测试分析土壤样品、决定分施何种肥料，还要不时到网上查询农产品市场价格、安排自己农场的生产计划；车间里的工人现在用数控车床加工产品；炼钢工人使用监视仪表控制板和荧光显示屏控制生产流程；银行家、经纪人用便携式电脑了解市场行情，随时决定或更改投资方向；老师在多媒体教室向一个班级或多个班级播放他的课件，并随时接收反馈信息。因此，经济学家给各行业贴上什么“农业”、“制造业”或“公共事业”等等标签，其实际意义并不大，其实质应视其操作知识的运行量或智力劳动量的多少以确定产业的档次也许更为恰当。

在当今，知识日益成为推动经济发展和社会进步的决定力量。过去200年的工业革命和工业文明，曾使社会生产力增长100倍，而反映当代知识水平的微电子、微循环和微技术在近20年来却使其生产率提高了100万倍！在全球国民生产总值（GNP）的高速增长中，知识成分已由本世纪初的5%，上升为今天的80%～90%，与此相适应，全球国民生产总值增长了19倍，由1万多亿美元膨胀为25万亿美元。知识水准、智力总量决定了一个国家的

经济发展水平、军事实力与综合国力。

知识是力量的象征，它是时间、空间、资本、劳力、原料的最为灵活、有效的最终替代品。

见不尽者，天下之事；读不尽者，天下之书；参不尽者，天下之理。

——冯梦龙

第五节 知识检索

现代社会是科技高速发展的社会，也是信息爆炸的社会，信息量每十年翻一番。就中国而言，建国以来到90年代，出版了图书90多万种，以后每年都出版十余万种，数百亿册。以图书的内容、形式来说，有原本、重写本、改写本、缩写本、汇编本、选本、节本、通俗本、合订本、单行本、修订本、增订本、农村版本、盲文版本等。

诺贝尔物理奖获得者伊美里奥·西加博士说："单就K介子一项，把所有论文浏览一遍都

不可能。”另一位海洋学家阿萨·斯坦普说：“除非我们宣布停止出版十年,否则我们不知怎么办才好。”面对与日俱增的知识总量，连钱学森这样的专家也惊叹：“我当研究生时搞超音速空气动力学，我敢说全世界的有关论文我都看了，因为一共也没有多少，而现在我连搬都搬不动，别说看了。”

心理学家认为，人们接受信息的速度和数量有一定的自然限度，超过这个限度，超负荷接受信息，在高速信息流的冲击下，人的思维与行为都会出现严重的混乱，导致各种精神病的产生。

信息爆炸，也导致信息污染的产生。现在媒体上随处可见互相矛盾的报道，现随手摘录若干以说明之：

“中老年人不宜多吃高脂类食物。原因是容易导致血液中的脂肪和胆固醇含量升高，造成高血压、冠心病等心血管系统疾病……”

“脂肪是许多器官，包括大脑的正常发育所不可少的；……为了您的健康，决不要远离高脂肪类食物，……日本老人经常吃炖烂的肥猪肉所以高寿……”

“最新消息：一个普通的吻即能减去人 2 分钟的寿命!”

“接吻有益寿健体，妙处不少。……有助消化，还能减肥，因为每一个吻能消耗 150 卡热能。”

“婴儿不宜经常食用蜂蜜，因它对婴儿尚未成熟的肠胃有害。”

“蜂蜜是婴儿的最佳食品。它能清火益胃，润肠通便……”

……

知识可以物化为时间、空间、金钱、权力，但知识却从未像今天这样令人眼花缭乱，知识的信息载体像波涛汹涌的大海，也

随时有吞没你的可能，你要想成为娴熟地驾驭知识海洋的弄潮儿，你就必须是一个高明的知识检索能手，在知识的海洋中用不同的捕捞工具打捞大鱼、小鱼与虾米。据美国和日本20世纪60年代的一个统计，一个科研人员，在他的科研活动中，思考时间占7.7%，实验研究占32.1%，写报告时间占9.3%，计为49.1%，其余的时间都是用来查找文献资料了。所以，掌握查找文献资料的科学方法对学习者来说具有头等重要的意义。

以下介绍知识检索的基本常识：

1. 文献

文献指记载有知识或信息的一切载体。凡是人类的知识用文字、图形、符号、声频、视频等方式和技术手段记载在一定的物质载体上的纪录，统称为文献。现代文献，不仅包括印刷在纸张上的图书，也包括缩微文献、声像型文献、机读文献，它比图书的含义要广得多。

不论何种文献，都是由以下几个要素构成的：知识内容、出版形式、载体形态、信息符号等，其中任何一种或几种属性都可以用作划分图书文献类型的标志。

按照文献的出版形式特征，可以划分为：图书、期刊、报纸、连续出版物、舆图和特种文献（包括科技报告、政府出版物、会议文献、学位论文、专利文献、技术标准、产品样本等）。

按照文献的内容性质，可以划分为：科技专著、通俗读物、文艺作品、教材、工具书和各类特种文献。

按照文献的载体类型，可以划分为：印刷型文献、缩微型文献、声像型文献和机读型文献。

按照文献的加工形式划分，有零次文献、一次文献、二次文献、三次文献等。

按照文献的文种划分，有汉文文献、少数民族文献、外文文献、盲文文献等。

按照文献的传播范围划分，有公开文献、内部文献、保密文献（秘密、机密、绝密等）。

以上划分依据以编撰出版形式和文献载体类型最为重要。

2. 利用工具书检索文献资料

工具书是搜集材料，按照特定的方法加以编排，以供解难释疑时查考之用的图书。

工具书的功用可概括为以下几条：

（1）提供文献线索，指引读书门径。专科论文索引帮助你收集资料进行科研。如《八十年来史学书目》，汇编了自1900～1980年间的12 400余种历史著作，为从事史学研究的读者提供了研究线索。其他科目亦有类似的索引书。

（2）解决疑难问题。不认识的字，可以查字典；不懂的词可以查词典；想要概略了解的事物，可查百科全书；了解人名地名可查人名地名辞典。如“四八烈士”指何人何事？可通过《辞海》查找；“前车之鉴”是何意思，出于何处？可通过成语词典或《辞源》查找。

（3）了解图书内容。例如，清代的《四库全书总目》为我们了解10 254种古籍的编纂经过、版本源流、文字异同、文字得失及著者事迹，提供了有价值的参考资料。

（4）掌握学术信息。有些科研项目，国内外可能有不少人从各个角度进行研究探讨，如果只把自己关在书房里，而不开阔眼界，难免步人后尘，重复劳动。如每年出版的《中国哲学年鉴》，介绍了哲学界研究状况、动态、著作和资料的出版情况等，让读者可以了解到哲学的当前研究状态和最新研究成果，为自己的学

术研究指引方向，打下基础。

（5）提供参考资料。如《中国出版年鉴》每年都提供最新的“出版社名录”，包括出版社名称、地址、负责人等，为从事这方面工作的读者提供方便。

（6）节省时间精力。学习中难免遇到疑难问题，若不利用工具书，如大海捞针，茫然无从下手，善于使用工具书，必然省时、省力、事半功倍。例如，唐人张继有一首名诗《枫桥夜泊》，这个“枫桥”究竟筑于何处？看地图是查不到的，但熟悉工具书的人即可在《中国名胜辞典》上查到它，甚至包括其历史和现状。

（7）获取各科知识。经常翻阅工具书，如大百科全书等，会从中获得很多知识。许多学问家就是将辞书当作自己的课本。

工具书的排检方法可归为以下几类：

（1）分类法

按知识内容、学科属性分门别类加以归并，集中一种排检方法。其基本形式是：以体现知识的系统性为宗旨，按学科体系层层分类，每一类下集中同类词目或文献。如《中国文化辞典》一书就是按分类编排的：

史前文化	节庆
民族	服饰
朝代	饮食
历史地理	宫室
名胜古迹	器用
家法	交通
礼俗	……

分类排检法体现了知识的学科属性和逻辑次序，便于按类别查考某种知识或文献，而且能全面地得到同类相关资料。其局限

性是分类方法、类目设置、词目归属往往因书而异，极不稳定，查考时需先熟悉分类情况。

（2）主题法

主题法是以规范化的自然语言为标识符号，来标引文献的一种排检方法。所谓“规范化自然语言”，即为主题词，它既概括了文献的中心内容，又是用来标引和检索文献的标准词汇。主题排检法的一般形式是：主题词揭示文献记述的中心内容或对象，主题词本身则按读音或笔画或字母顺序加以排列。这种排检法把属于不同学科、不同知识体系中论述同一主题的资料集中标引出来，揭示材料比较深入、广泛。但它也有一定的局限性，即：查考文献资料时，需要正确地选取主题词，否则难以准确查到。

主题法是以主题词来揭示、标引文献所讨论、研究、阐述的中心内容和对象，强调主题词对文献的“直指性”；分类法则是按知识体系分类归并词目和文献的，强调文献对类目的“属性”。

（3）部首法

部首法是以部首归并汉字的一种排检方法。它的一般形式是先把汉字按其部首归并集中。部首按笔画数多少排列先后顺序，如“艹”必须排在“走”部首前；笔画数相同的部首，依起笔笔形排列先后顺序，如“氵”部首排在“艹”部首前；同属一个部首的字，其先后顺序依然是先按笔画数排列，如“花”排在“草”前面，笔画数相同的，再依起笔笔形排列，如“草”排在“药”前面。依照这种方法，“药”、“草”、“江”、“起”、“花”几个字的排列顺序是：江、花、草、药、起（丶一丨丿乛）。

部首法是我国工具书的传统排检方法，首创于我国第一部字典——东汉许慎的《说文解字》，由于这种排检法比较符合汉字的形体特点，所以沿用了几千年，至今还常常出现在中文工具书中，

不同的是已经有了很大的改进。

（4）笔画法

笔画法是按照笔画数目及起笔笔形归并排列汉字的一种排检方式。

（5）四角号码法

四角号码法是一种以数码来代表汉字四角的笔形，并以此来排列汉字先后顺序的排检方法。它把汉字笔形分为十类，用0～9这十个数字表示：

横1竖23点捺　　叉4插5方块6

角7把89是小　　点下一横是零头

（6）音序法

音序法就是按照字音排列汉字的方法，它主要有三种：汉语拼音字母顺序、韵部顺序和注音字母顺序，其中，注音字母次序法已为汉语拼音字母顺序法代替。

（7）时序法

这种方法就是按照时间先后顺序排列书中所收资料，一般应用于编制年表、历表、年谱等工具书，如《中国历史纪年表》、《中西回史日历》* 等。

（8）地序法

地序法主要用于编制查检地理和地方资料的工具书，如《中国地方综录》，以及各种地图集等，它们是按行政区划来排检文献的。

学习中常用的工具书一般可分为检索工具书及参考工具书。

---

* 陈垣编，1926年北京大学研究所印行，将中、西、回三种历法依年、月、日加以对照编排，计20卷。

所谓检索工具书，就是向读者提供经过加工整理、并按照一定的方式排列的文献资料线索的工具书。它的特点在于，工具书本身并不直接向读者提供所需资料，而是提供资料的线索，读者可以凭借这些线索，在浩如烟海的资料中较方便地找到自己所需的情报信息。《全国报刊索引》提供了全国4 000余种报刊的篇目索引，并分类编排，读者可以据此找到最近报刊上新发表的有关资料出处，进而在原始报刊上找到这些资料。

检索工具书可分为三大类：书目，索引，文摘。

(1) 书目：书目是著录一批相关的文献，并按次序编排的一种揭示、报道文献的工具。它不仅反映图书，也反映报刊、声像资料、政府出版物、数据库等文献类型。它揭示文献的名称、作者、卷册、版本、价格及其所属学科、源流和大体内容等。

书目的历史源远流长，在整个学术发展史上有重要的地位。我国是世界上最早出现书目的国家之一，汉代刘向编著的《别录》即是书目解题的开始，以后，刘向子刘歆又在《别录》的基础上，编成了我国第一部分类书目《七略》。

(2) 索引：索引又称通检、备检、引得等。索引就是将文献中某些重要的、有检索意义的信息，如书名、主题、篇名、人名、地名、引用文献等，根据一定的需要摘录出来，并按一定的顺序加以编排，注明出处，以便进行相应途径的检索，这种检索途径通称为索引。

我国很早就应用了索引的原理来编纂工具书。早在曹魏建安年间（公元2～3世纪），为翻检查考典故、诗句而编纂的著名类书《皇览》，就是最早的索引实践。明代万历三年（1575年），司礼监刊行的《洪武正韵玉键》最早在图书中附有索引。17世纪，我国有了第一部人名索引《两汉书姓名韵》。

（3）文摘：文摘是以简练的形式摘取文献的主要内容，并按一定著录规则与排列方式系统地编排起来，通常不包括含有对原文的补充、解释或评论。它不仅储存文献信息，而且提供文献的内容梗概，是系统报道、积累和检索文献的重要工具。

由于文摘浓缩了原始文献的主要内容、基本观点，它向人们提供的信息远比书目索引丰富、具体。因此，文摘杂志比书目和索引更受人们的重视。

文摘是现代文献迅速增长的产物。由于现代科学技术的飞速发展，文献数量和种类不断增加，而书目和索引等检索工具书在揭示文献内容的深度和广度上，都不如文摘那样可以满足读者的特定需要。文献综观某一学科、某一专业文献的现状，并摘其要点，读者在此基础上选择所需的一次文献进行细读，从而提高了文献的查全率和查准率，节约了读者的时间精力。

所谓参考工具书，就是向读者提供一系列经过加工、整理，并按一定顺序排列的，具有参考价值资料的工具书。它的特点在于，它不同于检索工具书，不仅仅是向读者提供文献线索，而是本身就提供了读者所需的、具有参考价值的文献资料，对读者的阅读学习起着直接的参考作用。

参考工具书的主要类型有字典、词典、百科全书、年鉴、手册、类书、政书、年表、历表、人物传记工具书、地理地名工具书、图录等。

3. 一般图书的检索

一般图书的检索要了解图书的分类法。如第二节所述，中国图书分为22个基本大类，其中又分为五个基本部类，即马克思主义、列宁主义、毛泽东思想；哲学；社会科学；自然科学及综合性图书五大基本部类。

社会科学部类是先政治，次经济，后意识形态和上层建筑，最后为历史地理，然后过渡到自然科学部类。自然科学部类是先基础科学，后技术科学。基础科学主要是遵循恩格斯关于科学分类的原则，即从简单到复杂、从低级到高级、从总到分、从一般到具体的逻辑系统，以及科学之间的内在联系来排列的；技术科学是从生物科学之后的医药卫生开始，接下来是农业、工业、交通、航天、环境科学。

掌握基本大类及其序列是了解图书分类工作的基础。图书基本大类及序列应该在理解的基础上熟记，这样走进图书馆才会心中有数。在基本大类之下还有三个类分表，即：

简表。简表是图书分类法的基本类目表，它是由基本大类进一步区分类的类目组成，担负着承上启下的作用。简表可以帮助人们迅速了解到分类表的概貌，同时，也可以作为概略分类（粗分）用。简表是分类法的骨架。

详表。详表是按照类目之间的关系详细列举出来的分类表，它是整个分类法的正文，是类分图书的实际依据。一部分类法的所有编制原则都贯注于详表之中。详表也称主表或正表。

复分表。复分表是由共同性的子目构成，单独编制，供有关类目进一步区分时共同使用的表。由于这些表都是用辅助标准制订的，故又称它为辅助表；又由于这种表一般都列在详表之后，故又称作附表。

现举“中图法”中教育类为例，分别对类目之间的关系进行简要分析。

G　文化、科学、教育、体育 …………………… 一级类目

　　4　教育 …………………………………………… 二级类目

　　40 教育学 ……………………………………… 三级类目

41 思想政治教育、德育 …………………… 三级类目

参见 D64 ………………………… 三级类目

42 教学理论 ………………………………… 三级类目

43 电学教育 ………………………………… 三级类目

44 教育心理学 ……………………………… 三级类目

441 教育心理学（课堂教育心理学）………… 四级类目

442 学习心理学……………………………… 四级类目

443 教师心理学……………………………… 四级类目

[444] 儿童心理学 ………………………… 四级类目

宜入 B844.1

[445] 青少年心理学 ……………………… 四级类目

宜入 B844.2

446 教育社会心理学 ……………………… 四级类目

447 学科心理学 …………………………… 四级类目

有了分类法的概念，寻找图书就有了方向，譬如你想查一本学习心理学的图书，你就要从社会科学这个大树干开始往上爬，查到大树技 G 类的文化、科学、教育、体育之中，然后进入二级类目：教育，再进入三级类目：教育学，再进入小树枝四级类目即可找到学习心理学了。

读者如果事先知道图书的名称，利用书名目录查找图书是很方便的。书名目录的排检方法有字序法和音序法两种。音序法书名目录就是按书名的汉语拼音字母顺序排检的一种目录，它的检索方法同一般汉语词典的音序检索法基本相同。字顺书名目录一般是根据书名的笔划笔形来排检的。它的排列方法是先按书名第一个字的笔划数排列，笔划少的排在前面，笔划多的排在后面。如果笔划数相同，则根据点、横、竖、撇、折起笔顺序来排列。如

果第一个字完全相同，就根据第二个字的笔划笔形来排列，如果第二个字也完全相同，再比第三个字，照此类推。目前大多数图书馆的书名目录都采用这种字顺排检法。书名目录的特点是能够把同一书名的图书集中排列在一起，有利于读者挑选图书。但是如果读者不知道图书的准确名称，就无法使用书名目录，这是书名目录的主要缺陷。

如果已经知道著者，则可以利用著者目录。著者目录是按照图书著者名称的字顺或音序组织起来的目录，它是从著者的角度来报道和检索馆藏图书资料的一种检索工具。著者目录的排列方法也有字顺法和音序法两种。目前大多数图书馆采用的是字顺排检法，它的排检方法同书名目录的字顺排检方法完全相同，因此，只要学会书名目录的检索方法，使用著者目录就很方便了。著者目录的特点是能够集中反映和报道某一著者的馆藏图书，因此，对于专门研究某一著者及其著作的读者来说，这是一种十分有用的检索工具。同时，对于一般读者来说，通过查找著者目录，能够发现著者一系列著作，有利于扩大知识面，这是著者目录特有的功能。但是如果不知道著者的名称，也就不能使用著者目录，这也是著者目录的不足之处。

无论是分类目录、书名目录或著者目录，排检自己所需的图书都可借助目录卡片的帮助。目录卡片一般包括目录抽屉、目录抽屉标、指引卡与图书资料卡四部分。我们从分类目录到目录抽屉，根据目录抽屉拉开特定的抽屉，再根据指引卡，即可寻到所查的基本大类及下几个类目。若在大型图书馆检索则可借助计算机检索书目则更为快捷便当。至于如何借助因特网检索知识，将在下一章介绍。

第四章
学习的形式

本书一二章系统分析了学习的主体——人，人的主要学习器官——大脑，它的构造、功能及科学用脑、保护大脑的一些常识。人的学习器官还有很多，眼、耳、鼻以及所有的感觉器官都在学习活动中有其不同作用。认识学习器官，认识自身，仅是开展正确学习活动的第一步。随后我们重点阐述了大脑通过感觉器官认识客观世界的活动，即思维的一般规律，这些问题都可划归学习学三体结构的主体部分。

第三章我们着重阐述了学习的客体中的一个重要部分——知识，有关知识的结构、价值、它的发生与发展，知识的检索等内容，而这一章我们转向描述学习主体、客体与媒体的相互作用，即学习的形式。正确高效的学习进程应当是三体和谐的联动过程。历代心理学家、教育学家对此作过大量研究工作，故本章我们将在此基础上展开学习形式的讨论。

弗学，何以行？

——孔子

第一节 学习的经典理论

孔子在自己的教学实践中提出“学而知之”的学习观点，他在《论语》中指出“学而不思则罔，思而不学则殆”、“弗学，何以行”，确立了学思、学行的关系。战国时期的子思继承孔子的学习观点，在《中庸》中提出了“博学之、审问之、慎思之、明辨之、笃行之”的观点。明末王夫之强调“学”应该多“闻”多“见”，多与外界事物接触，强调了“行”在品德学习中的头等重要地位。

我国古代“学——思——行”的学习理论主要是从教育学的实践经验中总结出来的。这

些文化遗产尽管比较粗糙，但却有重要的历史意义和现实意义。

近代西方文化人类学兴起后，开始以实验方式研究学习活动，其中较为著名的理论体系有联结理论、认知理论、生成学习论。

联结理论源自于桑代克的有关猫的学习实验。这个实验是这样进行的，他将饿猫关进笼子里，笼里有可活动的门钮，笼外放一块能使猫看见的肉。猫尝试逃出笼子去吃肉。开始时，猫在笼里盲目的乱抓乱跑乱撞。在一系列错误动作中，偶然碰到笼门门钮，笼门被打开，猫就吃到了肉。以后连续这个开门取食实验，共进行 18 次。桑代克发现，随着尝试次数的增加，猫的乱撞乱碰的错误逐渐减少，成功的动作逐渐增多，开门的时间越来越快。后来，一把猫关进笼里，猫就立刻能准确的打开笼门取食。这种学习过程，桑代克认为猫的反应就是与门钮这个刺激建立了巩固的联结，所以学习也就是刺激与反应的联接，此即联结说。

斯金纳改进了桑代克的实验并得出结论：学习过程就是外界环境的刺激与有机体的反应之间建立联结或联系的过程，这个练习（学习）的形成与巩固，是不断强化（如奖、惩）的结果。他强调操作性条件反射和强化在人的教育上的意义，认为教育仅是用强化手段塑造人的行为，教育成功的关键是建立特定的强化措施。为了把该理论应用于教育，他提出了程序教学的思想，设计了教学机器。

认知理论的代表人物苛勒也做过实验：他将黑猩猩放在大笼内，笼外放一把香蕉，猩猩用四肢去抓去掰都够不着，后来猩猩发现笼内有一根棍子，它“领悟”到棍子与香蕉的关系，突然用棍子成功地取到了香蕉，解决了问题，以后，在类似情境中仍能运用已获得的经验去取得香蕉。由此，苛勒认为：动物和人的学习不是渐进的尝试错误的学习，而是突然“理解”了情境中有关

事物之间的关系，豁然贯通，这就是个“领悟”的过程。而实际上，我们认为，学习既有试误的因素，也有顿悟的因素；试误往往是顿悟的前提，顿悟往往是试误的结果。

认知派学者倾向于认为,学习是学习者内部认知结构的变化。布鲁纳否认学习是刺激与反应之间存在的直接的联结，而认为学习过程是内部认知结构的组织与重新组织的过程。认知结构，就是学生已经获得的知识内容和组织结构。布鲁纳的认知理论有两个要点：①他强调学生原有的认知结构以及知识经验体系对当前学习的重要作用；②他提出发现学习法，让学生自己动脑动手去发现知识。

奥苏伯尔提出了同化理论，他认为学习是认知结构的重新组织的过程,并提出认知结构的重新组织是新旧知识的同化过程。奥苏伯尔主张意义学习，反对机械学习。他认为意义学习的过程就是新旧知识同化的过程。同化，使新学的知识与已有的知识相互作用相互结合，从而重新组织了认知结构。

生成学习论是美国教育心理家威特罗克在七十年代所创立的一种理论。他认为：学习是一个主动的过程，学习者是学习的参与者，而不是以往刺激——反应理论里所强调的被动化刺激——反应之间的联系。他提出:“生成学习模式的本质乃是认为大脑不是被动的学习和记录信息，而是主动对信息的解释，并从中做出推论。”面临着巨大的信息量，人脑不可能接受每一个新信息，因而他总是忽视某些信息，有选择地注意其他信息，尽管人脑经常对输入的刺激做出反射或反映，但是，比之被动地学习和记录输入刺激的“白板”要强多了。人脑中贮存的记忆和信息加工策略与从环境中接受的感觉信息相互作用,从而积极地选择、注意、知觉、组织、编码、贮存、激活信息，并且主动建构信息的意义。

以下我们将西方教育心理学家研究的重要成果概括归纳如下：

1. 注意

每个人每时每刻都受到大量刺激的冲击，外部刺激作用于感官，内部刺激出现于内心。而且正常人在某一时刻一般只注意大量刺激中的一二个刺激。所以注意有选择性。比如说，即使在读一本小说时，读者也可能注意许多刺激，诸如情节、情感、隐喻、作者的经历等等都是进入读者注意范围的内容。因此，如果我们希望深入研究这些内容中的一两个问题，那么我们必须了解如何集中注意。比较有效地集中注意的做法是：加强形——基关系的对比，提供有效的线索，避免饱和状态，尽量利用偶然学习。

(1) 形——基关系

由于人通常同时受到许多刺激的作用，所以注意某个刺激(目标刺激)是选择性知觉作用的结果。在形——基关系的概念中，“形”是指被选出来予以注意的对象或刺激，“基”是指构成背景的其他一切刺激。如果你在一页书中找到某个句子，那么，你正在找的句子便是形，而在这一页上的其他词、书、你的房间和房内诸物就构成了基。

原则上，当目标刺激从无分心物的背景上突出时，它容易被知觉。这一原则包含了物质和动机两方面的作用。在课堂情境中，若要言语传达（形）能使学生易于听清楚，它要有很明显的信号特征，这意味着，课堂（基）必须相对安静，学生不受任何不适当的物质条件，如太热、桌椅太小等干扰，教师讲话清楚易懂，教材有趣，学生想学，注意才能集中。同样阅读材料的设计也需仔细安排间歇、对比、排字大小和空间，以便尽量降低混淆与知觉疲劳。

有些人能排除背景干扰，集中注意目标刺激，有些人即使在分心刺激较少的环境中，也不易集中注意。这就要教师在他的呈现和任何其他分心刺激之间做出清晰的对比，使每一学生都能注意他提供的有效刺激。

（2）提供线索

提供线索是指使目标刺激更突出并更易注意的行动或信息。运用言语，如："请猜一猜，我扔一片镁到这桶水里，会有什么现象出现?"或通过指导："请看我让球从离地板三尺高的地方落下来。"能够通过唤起听讲者的兴趣，而直接地引导注意。一般地说，提供线索包括有助于指引听讲者注意目标刺激的一切行动，如指点，掩盖无关信息，告诉听讲者寻找什么目标信息，在什么时候、什么地点以及如何去寻找这个信息，或者唤起他们对某种现象的好奇心。此外，帮助学生做好上课准备，也是提供线索的一种形式。

从实践上，教师可以利用一切行为来提供有效的线索：突然提示或降低语音；从教室某处走到另一边；把物体举高便于大家看见；请学生帮助呈现；关灯；调换座位；使每个学生面对教师或使学生面对面坐；带来新教具。总之，教师对学生的需要越敏感，在呈现教材的清晰、有趣、新颖和引人入胜上越有创造性，那么他提示学生注意的机会也就越多。从长远的观点来看，学生对教师本人肃然起敬，才是吸引学生注意的可靠良方。

（3）饱足感

学习者在一段时期内学习某一课题时，通常要一再集中注意力。当一个人对某一课题索然无趣，或尚无学习准备时，这一课题便不能进入他的注意范围，因为还没有成为他注意的对象，它完全被忽略了。一旦兴趣出现，他与这个课题接触增多，便会以

更多时间和精力去学习它。当兴趣达到高峰时，他全神贯注于这一课题，以致对别的任何事情概不注意了。他的探索一经获得满足，问题都已解决，这时他可能出现饱足感，开始把自己的注意转向别的事情，由此，原是作为形的刺激，现在却变成基了。一个人一次注意的时间长度受许多因素的影响。一般说来，即使最强烈的好奇心也会渐渐减弱。单纯重复的活动，没有间歇的相互作用，都会导致厌烦。当一个人已经感到满足时，当他已开始对它讨厌时，或者当他疲劳时，会出现机械反应、心不在焉现象。

饱足感是教学情境中的普遍现象。教师一天天按同一套程式授课，会很快引起学生的饱足感，当这种刻板式教学继续进行时，学生可能只有机械反应，所以教师维持学生的新鲜感很重要。

（4）偶然学习

在学习过程中，学生的注意主要集中在某一课题上，此时，他可以偶然经历到背景上极细小的分心刺激。而且即使他对输入的信息没有清晰地意识到，学习也可以产生。这就是所谓潜移默化。从潜移默化中学习东西叫“偶然学习”。

偶然学习是一种真正的发现学习，由于一切的发现所固有的兴奋感，偶然学习具有激发动机的价值，所以教师或学生要尽量利用一切偶然学习。

2. 获得与保持

由于学习的过程是一个序列，注意只是这个序列的开端，决定学习和不学习的因素还有许多，包括联想、接近、重复和知觉心向。

（1）联想　联想一词是学习心理中的一个专门术语，它指对某种情境的构成成分的模式或关系的知觉。在联想形成时，人在思想上形成了某种预期。首先，对某个事件的联想具有假说性，而

且一般来说学习者对之持有最低程度的信心。某一联想出现的次数越多，它的强度越高，直到最后变成牢固的预期。在各种情境中出现的联想最后成为人的世界模型的一部分，而且这些联想被视为实际知识或现实。

例如，如果某学生对努力学习导致学习成功形成了联想，他可能比这个联想形成前更加努力学习。在这个联想中，每当他努力工作时，他总是希望能够在学习中获得成功。在整个学习生涯中，如果他指望依靠努力而取得好的成绩，那么这种预期会变得非常牢固。然而，“好成绩”有时是教师的反应而不是客观事实，所以教师使学生丢脸的突然测试、不公平的评分，都可能扰乱学生的预期。

（2）接近　在联想的形成中，因时间上的接近而发生的刺激事件容易建立联想，所以接近是联想的基本原则。在实际经验中，一个序列里首先出现的事件成了后继事件的信号，例如乌云密布的天空将会下雨，而后地湿了。在一个事件总是出现在另一些事件之前的场合，那个事件不仅可被看成另一些事件的信号，而且也可以被看成另一些事件的原因，所以有时会出现错误。例如，按我们的用膳方式，习惯上是先上汤，继上主食，最后上甜品和咖啡。不论每次食谱有多少变化，事件顺序联系是不变的，但不能认为，汤是其他可口事物出现的原因。

有些因果关系难以发现，因为接近原则未起作用。例如疟疾是蚊子叮咬传播的，但是由于只有少部分人被蚊子咬了之后出现疟疾，所以蚊子咬和疟疾产生之间的联系必须在没有接近这一线索的条件下找出来。

由于接近的事件比时间上和空间上孤立的事件容易形成联想，教师可以应用接近原则呈现联想。同样，另一些情境中，教

师想要消除某种牢固的联想，如坏的习惯或错误概念，它可以人为地把事件分开，从而割断其间的联系。

(3) 重复 由于学习任务简单和学生本人的特点，有时只要一次尝试学习便能成功，但复杂的概念或技能学习，需要重复练习同样的运算或关系模式，当需要排除起干扰作用的信息时，重复练习尤为重要。玩空投匙，扔石子和玩皮球等游戏的儿童很快会发现，投掷的物体将会下落。这里起作用的是直观、接近、联想和重复等原则。

在教学中，教师可借助重复有关的事件和与事件结合在一起的关系模式，以帮助学生理解概念。尤其对学习迟缓者来说，看起来很简单的一个模式，也许更需要好几次重复，才能学会。但是，也应该记住，某些东西一旦学会，持续的重复可能变得单调乏味，对学习和注意都会产生消极作用。

(4) 知觉心向 在一定的环境中，一个人很可能在背景上看见他打算找的形，或在所有其他竞争刺激中看到他要发现的刺激，或从一堆物体中看到他要找的物体。也就是说，你若有明确的预期，你就会有发现客体的较好机会，在心理学中，这种预期被称为知觉心向。

如果一个人进入一定情境而无知觉心向，那么，物质最突出的刺激（如尺寸、明亮的色彩、突出的外表）最易吸引学生的注意。有了知觉心向，人就可以克服一定情境中分心刺激的影响，而不管其信号作用多么强烈。

在教学情境中，上课一开始，教师提示学生树立知觉心向，可以运用这些原则。具体地说，讲课前概述一下内容轮廓，将有助于学生加强预期，从而集中注意那些重要的信号或刺激。有时，只要提醒一下，如说“我们马上要学习声的性质”，就有助于形成一

个知觉心向。明智的教师总是在进行演示之前，提醒学生注意偶然发生的重要事件。

3. 练习

练习是学习中的关键性活动。尽管行为主义心理学家和认知心理学家在练习什么的问题上有分歧，但他们都承认练习是学习的一个重要方面。在行为主义者看来，学生应该练习刺激与反应之间一一对应的关系。如要认识 2×2=4、3×3=9 等，就要进行这种相应的练习。认知心理学家强调结构的学习，他们认为，教师应鼓励学生产生自我促进的因素，所以重点是练习提问之类的技能，而不是练习小单位的S～R 联结。在认知心理学家提倡的螺旋式课程结构中，让学生在不同情境中接触同一概念，并让他们循序渐进，达到认知的更高水平。

练习不同于重复，练习不应该严格地一再重复同一行为。相反，不论是演奏一首歌曲或写一篇英语短文，每经一次练习，学生的活动应该得出不同的、新的和更好的结果。由于亲身体验到这种新的结果，学生将做出新的努力，直到熟练为止。由此可见，练习是成功之母。

由于练习产生分化性的结果，所以练习导致辨别水平提高。在学习初期，对刺激情境的感知是一般的、模糊的和笼统的，这时学习的特点（作过初步练习）则是反应的泛化和不精确。例如唱一首新歌时，开始只注意到个别音符和停顿符号的模式，最初的联系集中在正确识别音符和休止符号，但当练习继续进行时，每次练习产生了新的信息，学习者可以学会辨别歌曲的更精细的方面，如不同音符的音质。这就是所谓刺激的辨别。

同样，假定学生能运用练习中产生的新信息改进他的反应，那么，原先所作的一般的不精确的反应也可以经过练习而日臻分化

和精确化。在上述例子中，奏笛子的人开始可能简单地吹响正确的音符，经过练习，他学会了辨别同一些音的不同调，最后仔细地注意音调性质、圆滑流畅和其他细微的音质，从而学会了奏出悦耳的乐声，而不是单纯奏出一系列音符和休止符。

就学校里的学习而论，为了在诸如阅读、写作、算术计算、运用抽象原理解决问题等课题中获得高水平的技能，需要进行长期的练习。在原则上，把材料分成小单元的分配练习常比大量材料的集中练习的效果好。明智的教师将不仅会在易于合理学习的材料单元上配以必要的练习，而且他会告诉学生，如何把每次练习中概括出来的信息作为增进理解和改进作业的基础，如何进行分化和如何进行复习练习等重要方面。

4. 尝试与错误

实践或练习不一定产生改进或纠正作业的效果，有时，还会导致错误。以行为主义的观点看，要尽可能避免错误至少不能强化错误，以期错误不致重现。程序学习的整个思想是，通过仔细地编制程序，把教材分解成许多小单位，然后排成一系列，使学生有条不紊地开始并持续前进，直至达到最后的目标。

相反，认知心理学家并不认为无错误的学习过程是最好的。由于在一系列实际练习中，错误和正确作业一样，提供一样多的信息，所以它同样有助于发展学生的辨别力。在认知理论学家看来，一切反应都提供了有用的反馈信息。事实上，在某些条件下，错误反应比正确反应能提供更有用的反馈信息，因为错误的出现使差异更明显，更易观察。而且，如果对一种现象的肯定例证和否定例证都有充分的经验，那么，借以发展起来的理解会更加完整。所以，无错误的学习实际上是片面的学习。

当然，没有人会故意在练习或尝试中造成错误，但只要错误

是不可避免的，善于利用这种经验便非常重要了。错误不仅从当前的反应中提供了相反的或不同的信息，错误还能揭示特殊行动和与之关联的结果或影响之间的因果关系，这样看来，错误可以刺激探索和查究的好奇心和动机。在学习拉小提琴时，常有这样的练习：学习者偶然拉出一个尖叫声，他会立即再重复拉出这个音，目的是学习如何有效地避免出这种怪音。通过系统分析数学运算中的某种错误是怎样产生的，教师和学生都可以学会在几种逻辑顺序中选择一种顺序进行同样的运算。事实上某些认知心理学家，如凯斯相信，让学生接触他们最易犯错误的情境，他们可以自己学会分析他们的错误反应。

由此可见，教师应帮助学生养成正确对待错误的态度，把错误看作有益于学习的信息。对教师来说，评判正确答案和分析错误答案，实际上是同样重要的。

5. 迁移

知识迁移到解决日常生活问题，乃是教育的主要目标。然而习得原理或技能应用于新情境中这种迁移能力，不能认为是自动发生的，准确地说，迁移是通过教学实现的。

迁移可因刺激和反应的概括而出现。刺激概括指新刺激与熟悉的刺激形成联想。例如，一个学生已经学会如何鉴别生长在他家乡的食用蘑菇，他利用这种知识可以鉴别他在国外访问时看到的蘑菇可否食用。他在这样做时，可能运用一切与新刺激有关的知识，即它的形状、质地、颜色和生长条件。

反应概括指熟悉的反应与要求相似反应的新情境形成联想。常见的例子是，当自动售货机失灵时，他不能给人送出所买的糖果或退还投入的硬币，有人便踢它一脚。这种行为表面看来是无用的，但可能有其根源，因为这个人以前曾经从一自动电唱机

（丢进硬币即放唱片）中成功地收回了丢进去的硬币。认知心理学家所提倡的学会如何学习的策略，是反应迁移的更恰当的例子。这要求系统地运用认知过程对新情境做出反应，包括仔细观察刺激物，寻找练习或有关的问题，选定假设的反应并进行尝试。

教师可不遗余力地为迁移而教学。例如，在大家希望在阅读和教学上学到的东西迁移到解决日常生活问题上去之时，英语教师可以利用保险政策说明书、政府通告、契约或地方法规方面的材料，设计“阅读理解”的指定作业。同样，数学教师可以布置学生练习有关抵押利息计算、编制计算、估计糊墙纸、米制和英制度量之间的价值换算等问题的计算。一般来说，教师给学生综合性概念，使概念内的各种成分之间的联系和关系清晰易懂，它便能较顺利地促进迁移，因为习惯于对概念和事物作结构分析的学生遇到新情境时就更有能力进行有意义的比较和联想。

善学者师逸而功倍，又从而庸之；不善学者，师勤而功半，又从而怨之。

——《礼记·学习》

第二节 学习的类型及形式

《礼记·学习》称："善学者师逸而功倍，又从而庸之；不善学者，师勤而功半，又从而怨之。"古人很早就觉悟到"善学"是学习成功的关键。但何谓"善学"？怎样"善学"呢？这就是本书力求寻找的答案。这个答案就隐藏在"三体学习结构"的模型之中：只有实现学习主、客、媒三体的协调互动，才能做到"善学"。在本书的上半部分我们着重以分析的方式概述主体及客体的学习结构及规律。科学史一再证明，分析只能促使科学"量"的变化，只有在大量

分析的基础上进行综合，才能引起科学“质”的飞跃。我们东方的文化传统是偏重于“综合”的，所以在以下的章节我们着重以“综合”的手段解说学习。我们先以类分的方法考察学习的层次性，进而根据学习的内容及三体的作用方式分述学习的形式。

1. 学习的分类

分类的目的是使事物系统化。对于复杂的事物，分类多呈现层次性。

学习的类型是人们对学习活动所做的心理学分类。由于角度和目的的不同，人们便有不同的学习分类标准。有些学者根据学习的复杂程度类分，有些学者从学习产物的角度进行类分，而加涅则根据产生学习的情境，从简到繁，由低到高，把学习分成八类，按顺序排成一个阶梯的层次。它们分别为：

(1) 信号学习　这是一种最简单的学习。控制这类学习的条件很容易确立，它取决于有机体天生的神经组织。信号学习最典型的例子是巴甫洛夫的经典条件反射。

(2) 刺激——反应学习　是另一种基本的学习。斯金纳提出的操作性条件反射就是这类学习的典型代表。

(3) 动作链索　链索是指一连串“刺激——反应”联结。链索可长可短，凡是按顺序将两个或两个以上的刺激反应联结组合成一系列行动，都可称之为链索。例如：学生听到教师叫他名字(S)，走到黑板(R)，看到黑板上的题目(S)，用粉笔写出答案(R)，教师请他坐好(S)，学生回到原来位子坐下(R)，就是动作链索的例子。

(4) 言语联想　言语联想实际上是一种言语链索学习，即根据言语的“刺激——反应”行为的顺序组合而成的反应。如小学生的造句就属于言语联想学习。

（5）辨别学习　在日常生活和学校学习中，习得辨别能力极为重要。辨别学习实质上是一种知觉学习，即作出知觉的分化。

（6）概念学习　最能体现人类智慧的一个方面，就是把世界上成千上万的事物分成类别，并根据各个类型做出反应。学生学习根据类别对各种事物做出反应的过程，就是概念学习的过程。概念一般可以分为具体概念和定义概念两类。具体概念是可以通过具体的对象来表示和直接观察的，如书、钢笔、纸等。定义概念不是凭少数事例可以识别的，他们是抽象的，必须通过定义学习，如数学中的方程、平方根，物理中的温度、质量等，都属于定义概念。

（7）规则学习　规则学习涉及到推理能力的形成，是学生学习最普遍、最重要的内容之一。规则本是由几个概念组成的。由于规则的内容不同，规则的类型也是多种多样的。规则学习实际上就是学习各种原理、定理或定律。

（8）问题解决　高级规则与简单规则的区别在于学习者的原有知识基础。对于刚刚学会加法规则的学生来说，乘法是高级规则；而对只学会乘法规则的学生来说，除法是高级规则。高级规则是通过联合简单的规则，以解决新的问题。

上述前四类的学习是基础性的，相对来说比较简单，而且有一部分是在学龄前就已经习得；而后四类是学校学生与成人学习所关注的重点。

按照学习过程对学习进行划分，也可分成八个阶段。

（1）动机阶段　学生的学习是由动机或期望所驱动的。学生有学习的动机或期望，就会使学习的行动指向学习的目标，并会因达到目标而感到心理上的满足。

（2）领会阶段　对于有了学习动机或期望的学生来讲，首先

必须注意与学习有关的刺激。当学生把所注意的刺激特征从其他刺激分化出来时，这些刺激特征就被进行知觉编码并贮存在短时记忆中，这个过程就是加涅所称的选择性知觉。学生对总的刺激特征进行选择知觉后，才能进入高一级的学习阶段。

(3) 习得阶段　只有当主体注意或知觉外部情境后，实质性的学习过程才真正开始。习得阶段的工作是对贮存在短时记忆中的信息做进一步编码并将其转入长时记忆中。

(4) 保持阶段　主体将习得并经过编码的信息进入长时记忆的贮存阶段。

(5) 回忆阶段　主体将习得的信息，通过作业的形式表现出来。其中，信息的检索和提取是必需的一个环节。

(6) 概括阶段　主体提取习得的信息过程，并不局限于与原先学习相同的情境，更重要的是将习得的知识运用到各种类似的学习情境中去，这就是加涅所说的概括。学习过程必然要有一个概括的阶段，其意义与“学习迁移”相近。

(7) 作业阶段　通过作业可以反映学习主体是否已经习得了所学的内容。对学生来讲，作业的功能不仅是为了获得反馈，而且还可以通过作业看到自己的学习结果，这可使学生产生一定的满足感。

(8) 反馈阶段　即强化阶段。强化在学习过程中之所以起作用，是因为学习主体在动机阶段形成的期望在反馈阶段得到了肯定。动机对学习的重要性，在反馈过程中再次得到强调。

2. 学习的形式

学习形式是传统学习学较少触及的内容。形式是内容的存在方式，是内容的结构和组织。内容决定形式，形式依赖于内容，并随着内容的发展而改变，同时形式也能作用于内容，影响内容。当

形式适合于内容时，它对内容的发展起促进作用，反之，就起阻碍作用。由于当今学习内容的迅速发展，学习形式也必须适当破除旧形式，创立新形式，同时也要善于运用旧形式为新内容服务。

在本章我们讲述他主学习、自主学习、合作学习、终身学习以及网上学习这几种当今社会主要的学习形式。针对不同的学习目的与内容灵活机动地选择不同的学习形式，就是“善学”的具体表现。

当你对学习的内容还很生疏，你的学习经验还不充足时，你就适宜于采用接受与他主学习的形式，这时媒体中的导师、教材、课本在学习中占主导地位，由导师随时协调学习主客体的活动，这就是学校班级学习所采用的方式。当然这时的学习主体不应该是完全被动的，而应当取配合、跟进的态势，这在第三节再加详述。

当你有了一定的学习经验与学习能力，又对学习的客体有了粗略的了解，你就可以考虑自主学习的形式。它将大大提高学习效率，因为此时学习主体可以独立自主地起主导作用。在自主学习中主体的学习策略起至关重要的作用。在本书最后一章我们将专述这个问题。

合作学习是学习主体之中人与人之间基于优势互补而展开的积极的相互作用，也可与媒体中的人（如导师、父母、家人或朋友等）开展积极的互动，以达到高效学习的学习形式。

网上学习可以说是全球范围内的合作学习，又是最充分运用与依靠媒体技术的一种学习方式。

终身学习是基于人的一生中学习目标或学习任务的变化而相应地调整自己的学习策略的学习形式。

以上各种学习形式在以下几节依次分述。

> 人非生而知之者，孰能无惑？惑而不从师，其为惑也，终不解矣。
>
> ——韩愈

第三节　接受与他主学习

学习的第一个台阶是接受学习，是从已获得经验的前辈、兄长、师长处接受到间接的知识。接受学习主要是学习者与教师之间的信息交流与互动过程，即所谓的师承问题。显然，教师在多数学习者的学习生涯中起着举足轻重的作用。

关于“师承”问题，韩愈作过详尽而全面的概述，他的观点反映在《师说》这篇文章中：“古之学者必有师。师者，所以传道、受业、解惑也。人非生而知之者，孰能无惑？惑而不从

师，其为惑也，终不解矣。生乎吾前，其闻道也固先乎吾，吾从师之；生乎吾后，其闻道也亦先乎吾，吾从而师之。吾师道也，夫庸知其年之先后生于吾乎？是故无贵无贱，无长无少，道之所存，师之所存也。”韩愈的师承观在现代仍不失其积极意义。这里他强调了择师原则：生于我之前的长辈，他懂得道理本来比我早，我向他学习；生于我之后的，他懂得的道理要是也比我早，我也要跟他学习。我们学习的是知识、是能力、是道理，不能计较老师的年龄、阅历或者地位的高低贵贱。所以韩愈点出了从师的关键：“道之所存，师之所存也。”韩愈还在《师说》中阐述了“师承”的另一个原则，即“圣人无常师”：“孔子师郯子、苌弘、师襄、老聃。郯子之徒，其贤不及孔子。孔子曰：三人行，则必有我师。是故弟子不必不如师，师不必贤于弟子，闻道有先后，术业有专攻，如是而已。”

一言以蔽之，要拜有学识的人为师，不要在乎贵贱尊卑与长幼。要广开师路，凡有某方面比自己高明的人都要拜其为师，老老实实跟他们学习。那么要向老师学什么呢？韩愈也说得很清楚：“传道、受业、解惑。”老师的任务就是传授道理、授予专业知识、解答疑难问题。优秀的教师传授的是真知灼见、精湛的技艺，解惑亦能切中要害。能有名师指教自然是三生有幸，所以当前名牌大学、重点学校那样火爆，主要是冲着名师来的，特别是冲着名师的优化组合来的。

对于学习者来说，教师最有价值、最为可贵的特点是什么呢？是他的学历、知识及技术吗？自然这些都是很重要的，但最可贵处，他应当是学生成材的设计师。狭义来说，即所谓的因材施教，教师对自己的学生要有充分的了解，选择不同的形式、不同的方法教育不同的学生；广义来说，出色的教师，应当是学生的引路

人，是指点迷津、直取成功的向导。孔子曾向老聃诉说衷肠，叙说自己周游列国，游说四方，可是没有哪一个国家的君主对他的意见表现出应有的重视。老子分析了孔夫子的性格特点及当时的社会背景，劝说孔子走从教之路。孔子听从他的劝告设杏坛施教，弟子三千，名垂千古。可以说，中国的儒家文化传统是与老子的说教分不开的。中国历史上有许多教师的指引与教诲改变了学生一生的生活历程的故事，如商王成汤的师保伊尹，扶佐成汤灭夏后，被成汤“举任为国政”，在商王朝中居显赫地位，有“格于皇天”之说。成汤死后，太甲在位，太甲暴虐无道，为非作歹。伊尹见到这种情况，决心以非常手段教育太甲，果断地将太甲流放到成汤的葬地桐宫，让他改恶从善。在此期间，伊尹“摄行政当国，以朝诸侯”。在伊尹的耐心教诲之下，太甲幡然悔悟，深为自己过去的放荡暴虐而悔恨。太甲说：“天作孽，可违也；自作孽，不可以逭。”意即：天降的灾祸尚可躲避，而自作的罪孽，则无可逃避。伊尹根据太甲改恶从善的表现，从桐宫迎太甲返回亳都，并还政于太甲。太甲重新执政以后，“修德，诸侯咸归殷，百姓以宁。”此后，伊尹仍然没有放弃师保之责，他作《太甲训》三篇，教导太甲牢记教训，再不可荒废朝政。太甲子沃丁当政时，伊尹年老故去，被葬以天子之礼。说明殷人对伊尹的尊崇之情。

教师对于学习者来说另一个可贵处是实施“不教之教”，即老子所倡导的“不言之教”，这种教育艺术在玻尔的身上体现得淋漓尽致。丹麦伟大的物理学家，现代量子理论的创始人尼耳斯·玻尔也是当代最杰出的教育家，玻尔的学生有10人获得了诺贝尔科学奖，其中著名的有海森堡、鲍利、赫维塞、罗瑟兰、鲍林、克莱因、邓尼逊等人。玻尔告诫他的学生：“你们应当把我说的每一句话都看作是一个问题，而不是论断。”他着力培育学生的创造意

识、科学的眼光与洞察力以及科学创造的方法原则。玻尔的教学是在与学生的讨论与激烈的争执中潜移默化地实现的。玻尔的一位弟子在获得诺贝尔奖之后回忆起早年跟随玻尔学习的情况时说："有时候，经过一次长长的讨论之后，我精疲力竭地离开了，心中充满了绝顶的混乱，但是，突然之间，就像一种奇特的滞后效应一样，我忽然意识到从他那里我得到了多么丰富的东西。"

"不教之教"是一种榜样的教育、过程的教育、行动的教育，最重要的它是一种合作的教育。玻尔将自己的科学思想透明地暴露在学生面前，并且与学生思想发生交锋时，弟子们不仅仅看到创造的结果，还能看到现实的创造过程，看到活生生的思维过程。导师对学生的成长是必不可少的，学生对于导师的进步同样不可或缺，师生合作，亲密接触，是哥本哈根学派精神的精华所在，也是榜样教育、过程教育、行动教育取得效果的必要条件。

《礼记·学记》中提及："学然后知不足，教然后知困。知不足然后知反也；知困然后能自强也；故曰教学相长也。"漫漫人生，无边学涯，能寻觅到一位优秀的教师，成为自己人生旅途的领路人，是至关重要的大事，特别是进入高层次的学习领域，尤其要留心寻觅乐于"教学相长"的师长。对于学生来说，教师最重要的是经验，特别是年长的老师，各方面的能力、反应速度、精力等可能都不如年青人，惟有经验是年青人所望尘莫及的。比如说要研究某一个课题，自己"瞎子摸象"，可能要翻阅数百册书，但是，若有名师指点，开出十几本必读书，并指明那些书先读，哪些书后读以及书中哪些观点不可靠，有待证实，等等，这些指点都是绝对必要、不可取代的。指导教师的一份书单，说"一纸千金"一点也不过分。美国经济学家保罗·塞缪尔森在1970年获得诺贝尔奖演说时说："我可以告诉你们怎样获得诺贝尔奖金，诀窍

之一就是要有名师指点”,很好地说明了名师在接受学习中的重要地位。

寻师与收徒是个双向选择的过程,也是难得而艰巨的过程,这其中有机遇的因素，也有一个思想观念的问题。学习者能否拜到理想的师傅，很大程度上取决于自己是否有虚心求教的精神，本书第一章反复谈过这个问题。中国的老百姓历来尊敬师长，有“天地君亲师”的提法，教师爷的位置与君王、父母同列。在春秋之前，师保的地位甚至临架于帝王之上。古代的部落首领和政治家多以德高望重者为师，除了成汤以伊尹为师外，据载还有黄帝以大尧为师，舜以许由为师，文王武王以吕望与周公旦为师，齐桓公以管仲为师，等等。所以，孟子说:“王者师臣也。”《吕氏春秋·尊师》篇说:古代的圣人贤者“未有不尊师者也”。刘备三顾茅庐力邀诸葛孔明出山被传为佳话，非常生动、典型地说明了德高望重的师长在人们心目中的巨大分量。另方面说，只有你十分尊崇你的老师，打心眼里崇拜与佩服他的才华与人品，你也才能学有所成。

寻师、求师、拜师是师承的问题,是接受学习的必要前提,人类社会有了师承，民族文化得以代代相传，才有了“长江后浪推前浪,世上新人超前人”的历史景观。师承是他主学习的前提,有了师承，学生可以在短时期内登上前辈耗费毕生精力所达到的学识的高峰，但这个高度仅代表前人的高度，后人的任务更多地在于超越。没有超越，历史便凝固了，社会便停滞了，因此，学习的形式决不能限于接受与他主学习。所以，在以下的章节我们还要介绍人类的智慧创造出来的丰富多彩的学习形式。

我们把个人独立解决问题的能力看作是理想的成熟标志，这就进一步说明了理智能力和理智技能的重要性。随着个体的成熟，要求他们自己解决问题，并以自己的思考为基础做出明智的决定。此外，这种独立解决问题也被看作是个体顺应的一个标志。这就告诉我们，除非个体能够解决问题，否则他就无法保持他独立人格的完善。

——布卢姆

第四节　自学与自主学习

自主学习是一种充分发挥主体能动性的学习方式。

自主学习也是现代社会学习的主要形式。

这是因为现代社会是一种网络社会，社会的每一个单元都面对着所有的单元，每一个人，作为最基本的单元，也要同时面对所有的人。

在人类历史上，农业经济时期，当使用非常笨重的工具时，可以用奴隶进行农业劳动；而机器大工业时代就需要自由的雇佣劳动者大军；到了知识经济时代，人的自由意志就要发挥更大的作用。学习以及教育等都是社会现象，必须顺应社会的发展。

自主学习由于其高效率而成为当代最重要的一种学习形式，从学习的三体模型来说，学习主体相对于客体与媒体来说是最重要的一个要素。舍去学习的主体，学习活动便不存在了，或者说，学习主体缺乏主动性、积极性，其学习成效也大打折扣。学习的客体，如知识、技能、品格不可能像电脑芯片一样植入人的大脑，成为学习者的一部分；同样，学习媒体，诸如文献资料、个人电脑等，学习者不去使用，与一堆废物亦毫无二致。所以人是学习诸要素中最重要、最关键的要素。学习的成败与学习者个人的态度、情感以及方法策略等关系极为密切。

在学习的三体模型中，有必要对学习的主体与客体做进一步的探索。主体是相对于客体而言的。主、客体在认识论上是互相对立的概念，主体指认识活动和实际活动的承担者，客体指进入主体认识领域和实践领域的对象，即客观存在事物。由于人不仅是自然存在物，而且是有意识、有思想的社会存在物，具有认识客观世界、改造客观世界的能力。从人类历史发展的角度来说，人的主体依其层次可划分为集群主体、个人主体与类主体三种形态。在人类早期，个人是很渺小的，彼此相互依赖，人只能以群体方式发挥主体性，从而形成集群主体；随着个人不断走向独立之后，才形成了个人主体；而作为类主体，则只能形成在这一切之后。就

人类当前所处时代而言，集群主体的意识已基本上属于历史的过去，现在有必要发挥个人主体与类主体的作用。在我国，个人作为主体的特性长期被意识形态所忽视与否定，而得不到充分的发展，这里有一个典型的事例：1972年诺贝尔评奖委员会提名中国的“人工合成牛胰岛素”为诺贝尔年度的得奖项目时，我国拒绝送报主创人员名单，只强调是集体研究的成果，而诺贝尔奖是不可能颁给一个国家或一个组织的，结果我国错过了一个诺贝尔奖获奖机会。这种否定主体作用的思潮也是形成中国社会长期停滞、进展缓慢的一个原因。所以中国当前还应充分解放个人，培植具有充分活力能够承担责任的个人主体，同时在这个基础上发展类主体。所谓类主体就是富有创造力的一个群体，如华罗庚、陈景润、王元等组成的数论专家组，国外如尼尔斯·波尔为首的“哥本哈根学派”。就两者的关系而言，我们认为个人主体是基础，类主体是方向。从历史角度来说，个人主体的发展是不可逾越的历史阶段，正如马克思所说：“每个人的全面自由发展是所有人的全面自由发展的条件。”人的类本性是以无限丰富的个性为内容的普遍人性，它必须以个人的独立性为前提，只能是独立个人发展的结果。宏扬主体精神，长远而言，旨在提升人在社会发展中的能动作用，形成一大批有进取意识和创造精神的社会历史活动的主人，从而促进社会发展与进步。

就类主体而言，其表现形态和实现形式也有不同的层次，有学生班级的类主体、科研团体的类主体、民族学术领域的类主体、国家领导层的类主体……独立和合作是时代精神的象征，是主体性实现的两种基本形式。

学习的主体具备哪些特征呢？它主要体现在以下方面：

（1）能动性　能动性指人对自己发展的自觉意识和能动作用，

它赋予人在一定条件下主宰自己命运的可能。人不仅是先天因素与环境相互作用的产物，人也是自我选择的产物，所以人是能动性与受动性的统一体。自主学习应建立在人的能动性的一面上，应以尊重发挥人的自主能动为前提。自主学习是一种自主、自律、主动的学习，从而走出了强迫性学习的沼泽。

（2）独立性　从个体发展角度来说，人的学习是从依赖走向独立的渐进过程。自主学习建立在人的独立性的一面上。教学论专家江山野认为学生的“独立性”有四层意思。第一：每个学生都是一个独立的人，学习是学生自己的事情，任何人也替代不了。第二：每个学生都是独立于教师的头脑之外、不依教师的意志为转移的客观存在。第三：每个学生都有一种独立的要求，他们在学校的整个学习过程也就是一个争取独立和日益独立的过程。第四：每个学生，一般都有相当强的独立学习能力。

（3）独特性　独特性指学生主体又各有其不同于其他主体的特点。这首先来自先天素质的差异性。同时，由于在社会化的过程中，每个人所处环境千差万别，个人选择也各不相同，便逐渐形成了具有鲜明特点的个性。独特性还体现为学习速度及能力方面的差异。

（4）整体性　主体即整体，人的主体是健全、统一而不可分割的，其构成要素不是孤立存在的，而是交互作用的，是相互制约与渗透的整体。科学精神的创始人狄尔泰对此有精辟的论述，他认为人是整体的人，是“有意志、有情感、有想象的存在物”，在“人这一整体实在中”，“精神生活与人的心理——物理（灵与肉）生命统一体完美融合”。人是理性与非理性的统一体，因此学习者的主体结构可划分为认知结构和人格结构两个层面，其中认知结构形成主体的理性图景，人格结构则构成了主体的非理性图景。认

识到这一点，我们就可以理解为何众多的科学巨匠都有很深的宗教情结，并从这种情结出发为人类、为科学事业作出极大贡献，非常典型地体现了“相反相成”的哲理。关于人格结构对学习的影响及如何通过学习形成良好的人格，本书将在第六章专述。

自主学习的先决条件是自我评估。孙子曰“知己知彼，百战不殆”，学习与打仗一样，首先对自己要有清醒的认识，要有自知之明。自我了解包括对自己现有的知识基础、智能水平、性格特点的客观评价。要做到评价的客观性，就要参考各种测试来进行，知识基础的测试是比较容易实行的，各种等级考试的成绩都可资参考。智力水平可用下一章我们推荐的智力测量表作为参照。而性格、能力、心理素质等的评价只能靠自己的比较与反思了。西方心理学界对人的学习类型与思维类型提出了许多看法，可资参考。例如，确定自己学习的类型，可作如下简单判定：

视觉型　向他问路时，他会倾向于画一张地图；在餐厅里为他读菜单时，他一定会自己看一下；他喜欢的礼物可能是书，精美的印刷品、图片和录像带。他们多数人倾向于有条有理，整洁和讲究衣着。

听觉型　他们通常对读一本书或一本指导手册不感兴趣，而喜欢去询问信息。他们喜欢音乐和音响产品。

动觉、触觉型　他们总是想不停地运动。如果你们偶然遇见，他会毫无顾虑地与你拥抱。当他理解了一条新原则，他会说：“它感觉不错。”

关于人的性格，瑞士精神病学家卡尔·荣格在1921年首次把人划分为外向型和内向型性格的人，这两种人又以他们理解事物的方式分为思维型、情感型、感觉型和直觉型。

了解自身，不仅要了解自己的知力、智力、能力，也要了解

自己的学习类型及性格特征，我们不能说哪一种学习类型或哪一种性格特征好或坏，我们主张“五官开放型”的学习模式。如果你属于视觉型的学习类型，那么你要努力训练听、动、触的本领，向听觉、动觉及触觉型的学习转化，使自己能够全身心地投入自主学习的活动。同样，如果你过分内向，你必须锻炼自己开放的性格，以适应自主学习的外部环境。

在对自己作了充分的调查、自测与了解之后，即可进入自主学习的自我设计、自我完善、自我实现几个步骤：

1. 自我设计

自我设计不是一蹴而就的事情，它有短、中、长期的区分，要根据学习的进展情况不断修订设计目标方向与进程。自我设计的依据是对自身的深切了解，除此之外，还要对外部环境有清楚的认识。鲁迅先生的弃医从文，李四光先生的弃船攻地矿，都是以民族利益为重，修订自己的学业设计，并取得了非凡的成功。

自我设计的核心问题是完善自己的知识结构，这在上一章已有过详述。知识结构是否均衡，对一个人学习与成就的影响是非常巨大的。在这方面玻尔给后人留下了极为深刻的教训。

玻尔与发现量子理论的普朗克、创立相对论的爱因斯坦、揭开原子核秘密的卢瑟福并称为“决定了本世纪和下一世纪命运的人”。玻尔在 36 岁时创立哥本哈根大学理论物理研究所，成为左右原子物理学研究的主流派。可是，实践丰富、贡献卓著的玻尔，留下的著作几乎为零。作为科学家的玻尔并非不愿意让自己探索的成果传世，只因玻尔的写作知识和技能实在太贫乏了。当玻尔提出量子化原子模型理论时，撰写过一篇《论原子和分子结构》的论文，可是写出的论文不仅篇幅臃肿、结构松散，而且语言干瘪、表达不清，任何编辑接到这种不忍卒读的稿件，都会一抛了之。所

幸的是，玻尔将这篇论文送给自己的老师卢瑟福，卢瑟福尽管心中极为不满，只是出于他对学生和助手犹如父亲一般的天性，耐心审读完毕，并提出具体修改意见，最后又亲自加工润色，方使论文得以在权威的《哲学杂志》顺利发表，从而奠定了玻尔“原子物理之父”的地位。玻尔由于后来忙于理论研究和哲学思索，他难以专门抽出时间来提高自己的文字基本功，更难以有效将自己的研究和思索的成果转化为文字和著作。这无论对科学伟人自己，还是承继科学事业的后来者们，都是莫大的损失和遗憾。

2. 自我完善

自我完善包括自我培养与自我控制。自我培养是指学生研究和建立一套适合自己的学习方法，不断提高课内和课外的学习质量和效果，有目的地、积极地培养与锻炼自己。自我控制指在输入信息的类别与数量上，在各种学习使用时间多少的安排上进行科学的安排和合理的节制。在自我培养与自我控制紧密结合的过程中，就能逐渐达到自我完善的目的。

自我控制的优势程度主要取决于在学习活动中的自制力和方向性。所谓自制力，就是指个人支配和节制行动的能力。当然，这些支配和调节应该是有方向性的，使自己的主动性、积极性和创造性指向既定的方向，从而达到尽可能高的目标。这样，自我完善的水平就会高一些。

3. 自我实现

自我实现是通过自我评价来识别或校正的。自我评价是对自主学习的效果及时而有效地进行检查，并做出恰如其分的评价。在评价当中，最好请老师提意见，以使评价恰当并准确些。评价最好分阶段进行，如发现自主学习效果不好，有达不到自我设计设想的分段要求的征兆，就要及时校正自主学习的航向。否则，等

到结束多年的学习生活时，才进行一次总的自我评价，发现问题，也就无法补救了。分段进行自我评价，可取得“亡羊补牢”的效果，对自我实现是大有好处的。分段进行自我评价时，如发现自主学习效果优异，能激励自己的进取心，进一步增强目标意识，这对自我实现也是大有好处的。

把握了自主学习的三大环节，接下来的问题是如何科学有效地进行自主学习。以下归纳出一些方法以供参考。

1. 正确选择自学目标

目标的选择，能直接决定一个人事业的成败。生活中，许多立志成才之士，往往事业上收获甚微，一个重要原因就是缺乏远见卓识，没有选择好走向成功的目标，或没有一个固定的、适合自己特点的目标。所以，正确地选择自学目标，是自学者走向成功的前提。

现代科学发展的种种新的特点和趋势，必然会对人才的成长提出严峻的问题，这就是如何适应科学技术文化迅速发展变化的形势，采取什么样的对策，运用什么策略才能有助于早成才、成好才。根据当今成才者的经验看，研究自学的策略主要应从三个方面着眼。

从纵向发展看，选择自学目标，要尽量专业面窄一些，就是所谓“窄化专业”的策略。这主要是根据当代科学高度分化、高度综合的发展趋势，在纵横交错、分支杂出的浩瀚知识海洋中，选定一个学科领域中的某一分支作为主攻方向，集中智能优势，加深纵深研究，以突破前人从未达到的创造深度和高度。窄化专业的战术很重要，它可以充分利用原有的理论基础和知识面，不至于因为知识发展的高速化而贻误战机。唐代文学家韩愈就说过：“闻道有先后，术业有专攻。”专攻就是指专论、专心致志专门研

究。专攻一点或某一狭窄领域，孜孜不倦地进行纵深研究与探索，是能从小中见大，于偶然见必然，有所发现突破的。专攻是自学成才的有效办法。当然，窄化专业并不等于窄化视野，而是要广开视野，学有余力者应多学一些知识，这对进一步深化拓宽所学专业大有裨益，也利于向通才发展。

从横向发展看，近代科学技术发展的一个突出特点是，文理交叉、学科渗透、知识改组、技术“杂交”，边缘学科不断产生和发展。横向创造成才，就是在知识的交界处作文章。国外学者把它称为“知识改组”或“知识杂交”。这种战术就是把多学科之间或者看起来不大相干的知识联系起来，从而找到一个新的研究领域和研究方向。横向成才，需要在懂得一门知识的基础上研究另一门知识。这需要有一种结合力。这种结合力的养成，需要依赖对不同知识的融会贯通，需要发现其中的交叉点。交叉点意义越大，越具有研究价值。这样选择目标，容易发现新的研究课题和方向，很可能获得成功。

从综合发展看，现代科学技术的整体化趋势，也要求人才成长着眼于考虑“整体化”和综合发展成才。综合发展成才，就是立体选择成才法。它是在两门以上知识或若干学科知识圈的基础上，进行立体思考，选取一个综合性目标进行研究，做综合文章，然后再从整体上进行创新。显而易见，这是难度最大的自学，也是最有价值的自学。但为了科学技术的新发展，作为自学者，总是要选择最有价值的自学目标。

明确了选择自学目标的策略之后，还要采取具体措施，紧紧把握学习知识就为了应用和创造这一基本原则，认真选定自学方向和专业。那么，选学什么专业最符合自己的实际？学什么是社会最需要而又切实可行的？学习哪个专业所花代价最小而又能收

到良好的效果？这些都需要认真思考。选择目标的方法是多种多样的，其基本方法有以下几种。

区内选择　就是在自己所学专业A区范围内，选择一个较小的目标B进行研究。这一模式的优点是，可以充分利用自己所学的专业知识，突破一点，取得成果。

横向选择　就是从自己所学的学科A横向移动到另一学科B，并从中选择一个较小的目标C进行研究。这里有两种情形，一种是“转行”，另一种是“延伸”。这一模式的优点是：易于摆脱本学科狭窄眼界的束缚，以敏锐的眼光去抓住关键问题，以取得成功。

边缘选择　就是从学科A和学科B交界处，选择一个较小领域目标C进行研究。这一模式的优点是“于无人处见奇观”。选中了这一模式也就选中了“冷门”，并且往往会形成新的边缘学科，做出突出的贡献。

立体选择　就是在若干学科A、B、C的基础上，进行立体思考选择一个综合性目标D进行研究。这一模式的优点是，可以充分发挥自己所学的基础理论知识，攀登科学高峰。

以上四种方法是选择目标的一般方法，自学者要认真考虑，根据自学特点和规律，结合自己情况，确立自学目标，也根据需要确立目标。看需要，主要是看社会的需要，科学技术发展的需要，本系统、本行业对专业人员的需要。因为自学的目的就在于服务社会，改造自然，造福于人民。所以，只要明确现实需要，所学专业才能有用武之地，否则就徒劳而无功。另外，确定自学目标也应注意以下几个方面。

首先，根据可能选定专业。自学受主观条件和客观条件的制约，这就需要对自身有一个正确的估计，对条件有一个正确的衡

量。如知识基础、能力基础、身体条件、经济状况、工作环境、社会关系等，对自学会有什么影响？能否克服困难达到目标？只有正确估计这些客观影响，才能选好专业。

其次，根据爱好、特长确定主攻方向。爱好、特长是人才发展的优势，每个自学者情况各不相同。自学者选择目标，一定要在需要与可能的前提下，充分发挥自己的才能优势。这是因为，爱好、特长能调动人的主观能动性，一旦得到发挥，就会产生战胜各种困难的信心，使其坚定不移地积极进取。

最后就是按层次阶段逐步实现。要实现自学的总目标，必须按层次分阶段进行。即在自学总目标确立之后，根据知识体系的内在逻辑和自身的职能基础，把实现总目标的要求分成若干层次，由低到高，由近及远逐个解决，逐步突破。但是，这个设想要做到切实可行，就需请教于师友，请他们帮助制定恰当的自学计划。

总之，确立自学目标是一个比较复杂的问题，它既需要有策略性的思想指导，又需要具体的措施和方法，根据各方需要、自身可能与客观环境，充分分析利弊，扬长避短，确定一个合适的自学目标与自学方案，以便确保自学成功。

2. 制定周密的自学计划

制订周密的自学计划有利于合理安排与科学使用时间。人的生命长短，是用时间来计算的；人的价值大小，是用它占有的知识多少和为社会贡献出的智能来衡量的。华罗庚教授曾指出，“时间是由分钟积成的，善于利用时间的人，才会做出更大的成绩来。”鲁迅先生认为，“节省时间，也就是使一个人的有限生命，更加有效，而也即延长了人的生命。”把时间与生命联系在一起，是一个多么值得思考的命题！因此，制订周密的自学计划，并做到合理安排和科学使用，应该成为当代学习者的道德规范，决不该让

"黄金时代"付诸东流。

制订周密的自学计划有利于培养形成良好的学习习惯，通过实施自学计划又能激发自学的热情，磨练意志。现实生活中的种种矛盾，总是不断地冲击着人们，这就需要学习者用强烈的情感，坚定的意志去控制、调节或强化自己的理智，排除一切困难和干扰，强迫自己去执行自学计划，这对意志就是一个很好的磨练。同时，按自学计划获得成功，又会激发起更积极的学习热情。

自学计划是自学者个人学习上的自我管理，因此，制订自学计划一定要实事求是，做到具体、切实、可行，这就要求制订自学计划要做到以下几个方面：

要根据自己的兴趣、爱好、特长与知识基础，区别对待不同学科。对于那些平时兴趣浓厚、基础扎实的学科，要把主要精力放在理解消化上；对那些抽象、枯燥、不感兴趣的学科，要集中精力攻关，直至学出兴趣爱好来，真正打好基础。

要根据不同学科的科学知识体系的内在逻辑，考虑已掌握的知识结构与自身的智力结构之间的联系，去确定主攻方向和自学时间的分配。要排定先后次序，安排恰当进度，使掌握的知识程度与时间进度符合学习的认识规律。

要结合自己的学习特点和优势，分别采取不同的学习措施和手段。不管是用什么样的自学方法，最根本的是独立思考、理解消化、熟练巩固知识，是加强记忆，注重应用的实际能力培养。此外，还要考虑到，制订计划只是按常规情况下制定出来的自我管理要求，免不了事后出现冲击计划的种种干扰因素。这就要求制订出的计划留有余地，同时订出落实计划的保证措施，以保证自学计划顺利实施。

莫道桑榆晚，微霞尚满天。

——刘禹锡

第五节 终身学习

在信息化时代，终身学习将成为整个生活的重要内容和律令，成为人们的一种生活方式。

1. “学历社会”的终结

现代终身教育思想，始于20世纪20年代，发展于60年代。“终身教育”一词始于1919年的英国。此后的1965年，时任联合国教科文组织成人教育局局长的法国人保尔·朗格朗在巴黎召开的成人教育会上正式提出“终身教育”的概念。他认为，数百年来把人生分为两半，前半生用于受教育，后半生用于工作，是毫无科学依据的，接受教育应当是每一个人从生到死

永不休止的事情，教育应当在每个人需要的时刻以最好的方式提供必需的知识和技能。他的这一主张得到许多成员国的赞同并广为传播。继1970年保尔·朗格朗撰写的《终身教育引论》发表之后，联合国教科文组织国际教育委员会于1972年发表了具有里程碑意义的《学会生存——教育世界的今天和明天》，对终身教育的理论、原则进行了系统而深刻的论述。至此，终身教育日益被世界各国政府和教育界广泛接受。法国、美国、瑞典、日本、韩国等国家和地区以立法形式，确认“终身教育”为教育改革的根本指导原则，并据此重新构建教育体系。

在联合国教科文组织“国际21世纪教育委员会”的最新报告中，进一步倡导并发展了“终身教育”的观点。报告认为，把教育划成“学校教育”（初始教育）和“继续教育”的分法应予重新考虑。与当今社会需要相适应的继续教育，不能按人生的某个阶段来分（如分成“成人教育”和“儿童教育”），也不能按某种具体目的来分（如分成“职业教育”和“普通教育”）。学习的时间就是人一生的时间，而每种学习又与其他学习相互渗透、相互补益。

终身学习观念的确立无疑宣告了“学历社会”的终结。

“学历社会”是指追求高学历的社会现象。从社会的不断发展看，一个国家为了提高整个国民的文化素质，在经济条件、文化基础可能的情况下，普遍提高国民受教育的程度，使之获得高学历是无可非议的。但是，如果信息激增的现代社会仍只重视学历，并逐渐走向极端，每一个取得高学历学位证书的人就等于有了一本走入高工资高待遇的终生“护照”，这种偏重通过学校学习取得工作资格和地位，而忽视在工作以后的学习，其弊端是显而易见的。

因此，时代的发展要求从“学历社会”走向“学习社会”。1994年在意大利罗马举行的首届“世界终身学习会议”（罗马会议）提出，人们在一生中应该是易于而不是难于得到各式各样的学习机会，即应该建立一个学习社会，而现有的“教育组织”已不能满足发展终身学习的需要，应该创建新型的“学习组织”，开展终身学习，不断发展人们的潜能以适应21世纪的社会需要。

2. 生存概念的重新诠释

由欧洲“终身学习促进会”提出、并经1994年11月在意大利罗马举行的首届“世界终身学习会议”采纳的“终身学习”的定义是：“终身学习是21世纪的生存概念”，“终身学习是通过一个不断的支持过程来发挥人类的潜能，它激励并使人们有权利去获得他们的终身所需要的全部知识、价值、技能与理解，并在任何任务、情况和环境中有信心、有创造性和愉快地引用它们。”我们认为，把终身学习提到“生存概念”的高度，是人类对知识经济和知识社会的积极响应，也意味着知识经济的学习观念将发生根本性的改变，即把学习从单纯接受学校教育的学习的人中扩展到所有的人，从阶段性的学习扩展到人的终身，从被动的学习发展到主动的学习，从而使学习真正成为所有人终身的行为习惯和自觉行动。

终身学习是新世纪知识经济、知识社会发展和人的发展的必然要求。

知识的本质是，它经常发生迅速变化。在农业和手工业劳动时代，技术、知识的变化十分缓慢，一种技艺经历数代而不变，那时从事劳动的人不必接受有组织的教育，技巧的获得主要靠师傅带徒弟的方式。在传统的工业社会，人们主要是在生产线上重复一种劳动，通过学习取得技术后即可应付工作，因此无需提出终

身学习的问题。而今天，人类社会的知识更新的速度很快，大约每七至十年知识的总量就翻一番，而未来的知识更新率将更快。据推算，目前我们所利用的技术知识量，仅占2050年的1%。现在的发达国家，许多技术技能的使用半衰期日益缩短，平均只有五年，而一个工程师知识的半衰期在某些领域只有短短的三年，在未来不到十年中美国技术人员所拥有的知识、技术，将有90%被计算机代替，即使是一种最先进的技能也会很快成为明日黄花。

我们必须认识到在知识是最主要的生产力的条件下，工作成效取决于与工作有关的知识必须永远保持是最先进的并不断加强这方面的要求。由于许多生产过程都由自动化机器完成了，所以一个人的劳动时间固然可以大大缩短，但对“永远保持最先进的知识”这一点的要求却更加突出了。也就是说人们的生产和再生产过程是如此密不可分，工作和学习是如此紧密相连，因而未来的人们必将把剩下来的工作时间更多地用于学习，这种学习正是创造社会财富所必需的。

“我们不是为学校而学，而是为生活而学。”这是一句著名的拉丁格言。为生活而学首先需要掌握谋生的本领。21世纪是经济竞争更加激烈的世纪。一个企业要保持竞争能力，必须雇用掌握先进技术的员工，捧“铁饭碗”将更不可能，而信息技术在企业中的应用将节省大量劳动力，为此，企业首先淘汰的必然是那些缺少新技术的人。在未来的企业中知识性雇员将占很大的比例，一个人若在新的工作环境之中无丢职之虞，并欲获得好的职位和生计，必须对终身学习和提高技术抱有坚强的决心。

同时，一个人之所以需要终身学习，不仅是要为谋生做好准备，也是要为“乐生”做好准备。未来的社会生活，科学和知识的含量都会增加，你在家里要生活得好，必须掌握信息技术，你

出门到公共场所办事也要随时同高科技产品打交道。不仅如此，你要成为一个完整的人还必须有很高的人文修养，能够处理好人与人、人与社会、人与自然的关系，适应迅速变化的社会，为此你也必须终身学习。而对于整个社会来说，社会成员的终身学习不仅有助于经济发展，而且有助于培养公民意识，提高社会的文明和民主程度，有助于提高社会凝聚力。

我们说未来的社会是“知识社会”，那么什么是知识？在第三章我们已做了详尽的解说。美国著名学者彼尔·得鲁克也说：“知识是可以改变某些事物或某些人的信息——或称为运动基础，或是个人（或机械）具备采取不同的和更有效的行动的能力。”因此，一个人要在社会中工作和生活得更好，只能通过“终身学习”来获得这种能力。

3. 何谓“终身教育”

什么是终身教育？其内涵如何界定？学者对此有种种论述，这里首先引用保尔·朗格朗的说法：“我们所说的终身教育是一系列很具体的思想、试验和成就，换言之，是完全意义上的教育，它包括了教育的所有各个方面，各项内容，从一个人出生的那一刻起一直到生命终结为止的不间断的发展，包括了教育各个发展阶段各个关头之间的有机联系。”即从纵向讲，它包括一个人从生到死各个阶段的教育，强调的是不间断的发展，强调持续性；从横向讲，它包括教育的各个方面、各项内容，强调的是相互之间的有机联系，强调整体性。《教育大词典》把终身教育定义为“人们在一生中所受到的各种培养的总和”。

联合国教科文组织“国际21世纪教育委员会”报告提出：应重新思考和扩大“终身教育”这一观点的内涵。一方面，要继续终身教育使人适应工作和职业变化的作用；另一方面，还要重视

在铸造人格、发展个性以及增强批评精神和行动能力方面的意义。并指出：终身教育应使人提高对自己的认识，对周围的环境的认识，并鼓励人们充分参与工作和社会生活。

保尔·朗格朗在《终身教育引论》中提出终身教育的原则有五项：

（1）要保证教育的连续性，以防止知识过时；

（2）使教育计划和方法适应每个社会的具体要求和创新目标；

（3）在各个教育阶段都要努力培养新人，使之能适应充满进步、变化和改革的生活；

（4）大规模地调动和利用各种训练手段和信息，这种训练和信息超出了对教育的传统定义和组织形式上的限制；

（5）在各种形式的行动（技术的、政治的、工业的、商业的行动等）和教育目标之间建立密切的联系。

“国际21世纪教育委员会”的报告对“终身教育”的原则有所发展，并提出新的见解，其中指出：终身教育是人的不断构建，是人的知识和技能的不断构建，是人的判断力和行为的不断构建。它使人不断地认识自己，认识社会和自然环境，并在劳动世界社会中发挥作用。终身教育是一种认识复杂事物和信息的日复一日的生活经验，是一种多层辩证法的产物。它把正规学习和非正规学习融合在一起，把发展潜在能力与获得新技能结合在一起，也把学习的劳动与发现新知识的快乐结合在一起。它既是每个人的一种独特经验，又是最复杂的社会关系。

终身教育具有何种特点？根据国际社会知名专家的研究，我们概括如下：

（1）终身教育具有整体特点，它面向全体人民，并把一切具

有教育功能的机构（子系统）联系或连接起来。

(2) 终身教育是持续的，它贯穿人的一生的全过程。它是全面的，因为它向每个人提供了进修和丰富知识的可能性：职业培训、社会文化培训等。

在终身教育开放型和充满活力的系统框架中，任何人都被鼓励参与，也就是使之认清培养的内容，并加以掌握，这样，他也可以成为对别人的教育源泉。各种教育形式的连接与结合，使劳动与培训经常性地联系起来。持续教育主要基于智力上的自主、整体学习的方法和自我评价的能力。

终身教育与学习社会经常相提并论，这二者的关系是相辅相成的。学习社会的需要促成终身教育；终身教育的推进又有利于学习社会的建立和发展。

> 最伟大的智者懂得怎样把分散或潜伏在全人类性灵中的宝藏拥抱并融合在一个雄健的人格中。
>
> ——罗曼·罗兰

第六节 合作学习

在小农经济自给自足的时代，学习主要靠师承，从师学习即可得到每个人需要的所有经验与知识。到工业时代，出现了完整的以班级教学（群体教学）为核心的教育体系，从幼稚园到大学，从小学生到博士学位，群体学习越发占有重要的成分，师承也从单数进到复数。第三节我们谈到教学相长，谈到合作教学，谈到尼尔斯·玻尔带出的十个诺贝尔物理奖获得者。波尔的成功在于合作教学，这充分说明了

当代合作学习的重要性。

现代社会的最明显特征在于系统性，从宇宙的超巨系统到细胞结构系统都充满了缤纷多彩、缺一不可的要素。一座高楼的落成需要技术部门图纸的设计，业主与金融部门的筹资与融资，需要施工部门这个子系统的有序运行，还需要城建、环保部门的监督配合。生活中吃、穿、用各种产品无一不是人们直接合作创造的产物;学术科研活动更是一刻也离不开学术团体的紧密合作,而且这种合作的规模越发扩大，几个国家，几十个国家的共同开发与合作已不是少见。而所有这些合作的基础就是学习的合作。

合作的优越性是显而易见的，它可以缩短一项科研从设计到完成的时间，提高效率，又可以解决自己专业上的局限性，完成自己无能力完成的工作。

在当代科学研究活动中,个人的价值只有依托于集体之中,才能充分地体现出来。这好比“场”与“粒子”的关系。如果把社会比作物理学中的“场”，人才比作“粒子”，粒子的运动受到场的影响，场提供粒子运动的条件。现代人才对他人有着越来越大的依存性，人才只有在社会“场”的支持下才能取得成功。同样，只有在一个优化的社会“场”、合理的社会“场”中，才能做到人尽其才，各尽所能，发挥人才的巨大作用。

合作学习的含义包含以下几方面：

1. 与导师的合作

从小学到大学及至终身教育的漫长过程，一个人的老师不计其数。孔子说“三人行，必有我师焉”，所以老师的概念不能只局限于讲台上的老师，而是你身边的所有的人，无论什么身份的老师他必须能够鼓励你，并且提供你更多相关的知识。

良师必须是和你相处得很好的人，可以提供积极、正面、具

有建设性的批评意见。最重要的是他一生中的失败经验，也可以作为你的借鉴。要让他对你知无不言、言无不尽。老师的经验无论是成功的或是失败的，都将帮你缩短熟练掌握本领的时间。

师生合作成功的条件还主要取决于学生的谦虚的姿态上，这在第一章的五、七节都曾提及；另一很重要的前提是学生的勤学好问。教学双方，哪一方占主动地位，这是许多人探讨过的问题。教师占有知识与经验按说占有主动权，学生是知识与经验的受体，理应属于被动地位，可是事实上恰恰相反，作为进人教师角色的人，他需要人的肯定与认可，他像一团火球，他的光与热向四面八方辐射，并不可能非集中于某一方不可。就是孔夫子也持“有教无类”的态度，来者不拒。所以对学生来说，接近教师这团火球，最大限度地吸纳他的光和热，比如用上聚光镜等工具他就可以得到比别人多数倍的光热份额。所谓“聚光镜”可理解为情感的交流，真诚地表达对教师风采的景仰与尊敬。另外“问”也是功效无穷的一个“聚光镜”。

国人将知识谓之“学问”实是含义深刻。要学有所成，除了学（主要指读、听、看、思、做等行为），还必须伴以“问”。懂得问，学习即可化被动为主动；既“学”又“问”才能构成积极高效的学习进程。关于问，清人刘开《问说》作了全面而精辟的阐述：“君子之学必好问。问与学，相辅而行者也，非学无以致疑，非问无以广识。好学而不勤问，非真能好学者也。理明矣，而或不达于事，识其大矣，而或不知其细，舍问，其奚决焉？”学习勤快但不好问不能算是学习的高手，道理明白了，可能并不了解其应用，或其细节及诀窍，凡此种种，不开口请教，怎能解决啊？这实是很有见地的看法。

“贤于己者，问焉以破其疑，所谓就有道而正也。不如己者，

问焉以求一得，所谓以能问于不能，以多问于寡也。等于己者，问焉以资切磋，所谓交相问难，审问而明辨之也。”刘开分析了三种问的对象：一、“贤于己者”，比自己强的，请教之可以释疑，依道理而修正自己；二、“不如己者”，比自己弱的，请教之亦有所心得；三、“等于己者”，与己相当的人，通过问也可达到切磋、探讨，达到明辨是非之目的。

“智者千虑，必有一失，圣人所不知，未必不为愚人所知也；愚人之所能，未必非圣人之所不能也，理无专在，而学无止境也，然则问可少耶？《周礼》：外朝以询万民，国之政事尚问及庶人。是故贵可以问贱，贤可以问不肖，而老可以问幼，唯道所成而已矣。”高智商的人也有始料不及之处；高层次的人不知道的事，不见得愚钝的人就不知道；愚钝的人会做的事，高层次的人就不一定会做。道理与知识不专属于某些人，学习是无止境的，虚心求教是不可或缺的。《周礼》记载，国家对外事务征询人民，国内政务也要询问普通老百姓，所以征询意见，根本不必分高低贵贱老幼，是一种普遍的做人、处事、治国的道理，也是学习的一个重要规律。

通过嘘寒问暖拉近师生的距离；通过“问”表示求学之诚；通过“问”达到学之精进，这是与导师合作的至要。

2．与学伴的合作

学习过程中少不了有许多学习的同伴：学校中的同班同学，函授的学友或课题组的成员等等。

学伴的互帮互教其效果有时胜于老师，因为学伴具有相近的认识水准及认识方式，也少有保留。通过与学伴的交流与切磋，从他们的反应中，你很快可得到自己所学、所做是否正确有效的反馈，并且可以得到许多有启发性的不同观点。

现在许多学校尝试推行各种形式的合作学习，一般是由3～5

人组成一个学习小组。编组的原则有二，一是优生与后进生搭配，优生可带动后进生的进步，对提高全班的总体水平很有帮助；另一种是“强强联合”，将优生集中于一组，学习中互相启发，展开竞争，这样有利于尖子的脱颖而出。对于高年级的学习小组，可以用更灵活的方式，比如，可以让他们在组内轮流上台讲课，讲过一段之后由组员评头论足，对某一个问题，组员可充分发表意见，说明“如果是我，这个问题应该怎样讲解”，这样在学习群体中，每一个人既是学生，又是先生，对于提高每一个人的能力有相当的帮助。福建省普教研究室正推广一种“指导——自主”的教学方法，对全面提高教学质量很有作用，取得很大成功，其原因更主要就在于合作学习。

3. 和家人的合作学习

家人以及你身边的亲密朋友都可成为你合作学习的良好同伴。你可将学习心得及时向他们报告，你将得到真诚的批评或各种有益的忠告，这对你来说显然是十分可贵的；相反，你也可能得到意想不到的赞赏，而这对你来说更是意外的惊喜，它将鼓励你努力进取。所有这些，对你的学习都将起十分积极的推进作用。

许多作家或艺术家的作品，首先呈献给自己的家人，并从这些第一读者处得到许多帮助。在校学习的学生如能具备与家长一起切磋课业的习惯，无疑将对自己的进步发挥具大的作用。国外有位叫玛莉的小朋友，她上课很吃力，反应较慢，直到 5 岁才会说话。她被诊断为语言障碍症，老师对她表示失望。幸运的是玛莉有一非常关心她的父亲。当她的学习情况很糟时，父亲及时拉了她一把。每天晚上，他总会坐下来问玛莉，今天学校学了什么？他鼓励她说出来、写出来或画出来，并且要她想想看，在她所学的东西中，什么是最重要的，为什么。就这样，玛莉得以重温并

且记录每天在学校所学的东西和活动，而到周末，她就可以回顾自己进步了多少。玛莉在父亲的关爱下克服了学习的早期障碍，走上了学习的坦途，如今已成为美国知名学府毕业的博士了。

要成功地进行合作学习还应具备良好与积极的心态。在学习过程中，你千万不要不愿意把好的思路、想法和结果与别人分享，担心别人走到你前面的想法是不健康的，也无助于你的成功。有一句谚语说："你付出的越多，你得到的也越多。"在一个集体中，要勇于承认他人的贡献。如果借助了别人的智慧和成果，就应该声明；如果得到了他人的帮助，就应该表示感谢。

我们每天都需要创新。

——比尔·盖茨

第七节　网上学习（一）

合作学习的本质是优势互补、资源共享。网上学习是全球范围内的合作学习，你可以从因特网上搜索所有你需要的最新信息。如果你是从事开拓性的工作或者从事前沿的研究工作，你就不可能脱离网络而独立进行。现代的科研人员一改“泡图书馆”的旧工作方式，而成为“网上冲浪”的好手，他们花主要的时间上网阅读电子杂志，索取电子论文预印本，否则，就不能守住科研的前沿阵地，更谈不上向未知的科技领域冲击了。

我们今天推出“新学习学”，究竟它新在何

处？概括来说，“新”突出体现在“高效”与“创新”之上。高效率与创新性是贯串于全书的一条主线。在学习媒体之中最集中体现“高效”与“创新”的东西就是网络了。IT 业的巨头比尔·盖茨说：“我们每天都需要创新。”而因特网正是每天都自动地进行创新的学习媒体。因特网（Internet）的出现显然是 20 世纪末人类历史的重大事件。在这个事件中起推波助澜作用的，有一个中国的天才，即 1967 年出生于台湾的杨致远。杨致远两岁时父亲不幸去世，以后就跟随母亲漂泊于世。27 岁的杨致远开始创造雅虎（YAHOO）网络搜索引擎，至今雅虎的服务范围已经从搜索引擎、分类目录扩展到新闻、地图、个人网页、聊天室、在线电话簿、免费电子邮件、实时传讯、股市行情以及电子商务等诸多领域，雅虎已俨然成为一种“潮流”，一个网络时代的象征。

雅虎在 1998 年的股市市值跃升 744%，超过美国在线（AOL）的 503%，现在雅虎的股价又已经超过了大名鼎鼎的微软（Microsoft）公司和英特尔（Intel）公司。据 1999 年二季度统计，每天涌向雅虎网站浏览网页的访问者次数达到了 3.5 万次。

许多公司经过一两代人几十年的努力才有可能跻身全球 500 强。斯坦福大学两个二十几岁的辍学博士生却改变了游戏规则，他们的公司两年即进入 500 强。杨致远已是坐拥亿万资产的富翁，成为华尔街传奇人物。

杨致远的成功是顺应了时代发展的潮流，说明人类的文明史发展到当今更需要全球智力与信息的通力协作，因此新学习学包含网上学习的内容也就是顺理成章的事。但是网上学习是一门专门的学问与技能，不是我们花区区一节文字所能说清的，我们建议读者阅读专门的入门书籍，这一节我们仅作蜻蜓点水式的介绍。同时我们假设你手边的 PC 机已经配置电话线及调制解调器

(Modem) 并登记注册。我们着重介绍如何在网络上寻找资料。

Internet 上有千万个网站，内容包罗万象，但如何迅速准确地找到适合自己的网页，就不是件容易的事了。此时需要借助于网络搜索工具。常用的搜索工具可分为两大类：一是万维网目录，另一类是搜索器。万维网目录是按专题编排的网站分类，而搜索器则可以按照关键词进行网络搜索。除了万维网外，通常的搜索器还可以查找其他的 Internet 资源，如新闻组或人名录。

1. 在 Internet 上寻找信息的途径

(1) 使用搜索引擎，常用的搜索器有如下几种：

Altavista：http：//www.altavista.digital.com

Yahoo：http：//www.yahoo.com

Lycos：http：//www.lycos.com

Infoseek：http：//www.infoseek.com

Excite：http：//www.excite.com

(2) 使用网络寻找工具：现时流行的搜索工具 (Search Tools) 有 More like this、Web Seeker 及 Web Ferret 系列等等。这些 Search Tools 是一种外置的程式，需要配合浏览器一起使用。不过所花的寻找时间较使用搜索引擎长，原因在于 Search Tools 需要从多个搜索引擎中过滤资料。

2. 搜索引擎的工作

(1) 把资料库内的网页资料定期更改：一般说，搜索引擎每天都会定期查探资料库内的网页，如果网页的资料已经更改，就把网页资料重新记录下来。

(2) 把新网页加入搜索引擎：在搜索引擎收到最新网页资料时，便会把它的资料内容加入资料库内，然后在工作时间，把网页的资料记录下来。一般来说，政府、公司或学术团体都会主动

把网页资料加入较流行的搜索引擎内。

(3) 资料交流：Internet 的信息有很多，单是依靠用户把新的网页资料加入，或从自己的资料库中再整理是不够的，所以搜索引擎也会与其他 Internet 资料交换中心或搜索引擎合作，互相交换资料，令资料库更完善。

3. 使用搜索引擎的技巧

使用搜索引擎与使用所有的电子工具一样，有其诀窍，不是仅仅单纯输入关键字 (Keyword) 就万事大吉了。以下介绍使用搜索引擎工作的基本方法：

(1) 了解搜索引擎资料库类型限制

Internet 有很多不同类型的资料，比如 Ftp、Gopher、www 及 Newsgroup 等。而每一种类型都有成千上万的网页，所以不同的搜索引擎所找寻的资料类型也有差别。因为有些搜索引擎只可以找寻 www 及 Newsgroup 类型资料，而有些也包括 www、Ftp 及 Newsgroup 类型，所以在使用搜索引擎之前，要了解所使用的搜索引擎的类型限制是怎样的。

(2) 不要在繁忙时间使用搜索引擎

由于储存搜索引擎的服务器也在繁忙时间更新资料，所以除非你可以忍受缓慢的答复，否则应尽量避免繁忙时间去使用搜索引擎。

(3) 搜索引擎的计时方法

由于世界性的时差关系，本地的繁忙时间可能是其他国家的非繁忙时间。所以我们应该使用搜索引擎的 Server 建立的地方计时，如果使用的搜索引擎是在美国的，那就按每美国时间计算。

(4) 关键词 (Keyword) 的输入次序

如果你所寻找的资料 Keyword 是多于一个的话，那么就按

Keyword 的重要性次序去输入搜索引擎。因为某些搜索引擎会以第一个 Keyword 作为找资料的依据，所以应该把最重要的 Keyword 最先键入。

（5）选择适合的项目

不要以为输入了 Keyword 就可以找到想要的资料，我们还要选择在哪个项目寻找，因为有些搜索引擎可以让你在主题（Title）、文件的内容及 www 的文字中找寻，所以应该确定在哪一个项目里开始找寻。

（6）不要加入无意义的字在 Keyword 内

很多人常常在 Keyword 中加入“and”、“the”、“or” 或 “in” 这些字。在输入 Keyword 的时候，我们应该避免输入这些字，因为搜索引擎不能分辨这些字的意思，而且也妨碍搜索引擎找出正确的资料。

（7）善用 And、Or、Not……

利用搜索引擎在 Internet 上找寻资料是一件很容易的事，但是如果要找到想要的资料，那么便需要含有布尔运算器概念（Boolean Operations）的搜索引擎。一般来说，现时所有的搜索引擎都含有布尔运算器概念，所以善用 And、OR 及 Not 等连接词，便可以增加目标结果的相关性。如果没有这些连接词，则会出现很多不相关的资料。

And 运算概念字，是“与”的意思，它适用于输入两个以上的关键字。当搜索引擎遇到 And 运算概念，便会找寻同时含有所输入关键字的资料列出。例如以“ATM AND NETWORKING”为关键字，之后搜索引擎便会列出同时含有 ATM 和 Networking 的资料。

NOT 除了可以设定需要哪些资料外，使用 Not 可以指定删

除某些类型的资料，以便所找到的资料更准确。例如上述的搜索，可能会列出很多银行提款机的资料，那么重新输入新的关键字“ATM AND NETWORKING NOT BANKING”，新加入的NOT运算概念告诉搜索引擎排除银行的资料。

OR 这个词的解释是“或”，它所找到的资料是最多的，因为这个概念告诉搜索引擎列出含有关键字的资料。例如以“ATM OR NETWORKING”作为关键字，会得到含有ATM或Networking的资料。

NEAR 这个词解释为“接近”，它用来找寻专有名词、组织及公司，不过可能有些搜索引擎不支持。

不太熟悉英文的读者可使用中文Yahoo搜索引擎。在浏览器的地址栏填上http：//gbchinese.yahoo.com就可以来到雅虎中文搜索引擎。然后可以在搜索栏中填入关键字搜索，也可以在其网页的分类中查找相关内容，充分利用Yahoo庞大的信息网。

以上我们仅仅谈到网上学习的一个方面，即从网上索取信息，它不同于传统上搜索信息的特点在于快捷与范围的广泛。科学史上曾经出现过许多科学家在同一时期，于世界上不同的角落发现同一科学现象或规律的事情（参见本书第七章第九节）。这样的事现在可能不会发生了，因为某一科学家有了一项新发现，他随时可以在网络上“昭示天下”。所以，长期困扰科学界的发明权之争，再也不会重演了。

网上学习的另一层含义，就在于不论何人，学历、资历、人种如何，只要你有新的发现、新的观点，你都可以面向全球，在网络上尽情陈述。而这样做在十几年前还中不太可能的。当时即使你的理论、观点或实验绝对正确，你必须逐级获得“学长”的首肯。历史上很多很有价值、很有意义的新观念、新思想、新理

论都被封杀于“摇篮”之中。而如今我们欣喜地发现，“学阀”再也不能独霸一方了。所以网络的出现宣告了人类新文化的诞生，宣告了真正意义上的、最广泛的互动学习环境的产生。这无疑将极大地解放人类的思想与智力。

“网络文化”的出现仅是数年内的事情，但它已给人耳目一新的感觉。作为一个学习者应当毫不迟疑地登上 INTENET 这个无限广阔的舞台，通过自己制作的“主页”与全球的同行、同学、“同窗好友”交流切磋。这是当代学习者无与伦比的一种幸福。

网上学习（二）

传统学习学局限于研究学习的主体与客体的相互作用规律，新学习学引入了媒体，使学习活动的范畴突破了主、客体的相互作用，进入了主体、客体与媒体之间的三者协调互动的新空间。在传统的学习活动中并非不存在媒体的介入，只是媒介的作用尚未显山露水，因而未能引起人们的充分注意。20 世纪中期以后，科学技术高速发展带动了电子技术的日臻完善，电子通讯及网络技术以空前的速度与规模发展并日渐渗透人类生活的各个角落，自然也极大地改变了学习的形式与手段，所以本书强调媒体在学习中的重要作用，并把指导者、教师等列入学习媒体，使其成为学习活动中不可或缺的三大要素之一。

在上一节，我们着重介绍通过因特网搜索资料，寻觅最新信息，这是对学习者具有头等意义的关键步骤。这一节我们准备概括介绍信息技术这个媒体在学习活动中所发挥的广泛作用。

我们沿着历史发展的顺序来论述这个问题。在 20 世纪 50 年

代，视听广播开创了远程教学的先例，面向全国的听众实施众体教学。由于电视广播受时间与内容的约束，在60～70年代又出现了面向个体学习者的借助PC机及相关软件的个别化学习形式(MPC)，这种学习的最大优点是可以进行人机交流，实施学习过程中的信息反馈，如一个问题学习者未能得出正确的答案则软件系统可以提供帮助，直至学习者熟练掌握为止。同时，学习的软件系统还可提供一般教科书无法实现的虚拟环境，如提供微观世界原子、核子等粒子的运行规律或一些空间形式的动态运行规律。这种学习形式的缺点是只能实施一对一的人机对话与交流，而不能实现学习者之间的多向交流。随后，由多台电脑终端机组成的局域网在科研部门与学校中出现，它不仅保留了MPC学习形式的所有优点，而且克服了它的不足，即能在诸多学习者之间实现信息的多通道联系。它最后导致改变人类生存方式的因特网的产生。

电子信息技术作为一种学习媒体具有无可比拟的优越性，它的优势可简单概括为如下几方面：

1. 能提供种类繁多的学习资源，包括一般印刷资料无法实现的虚拟现实。

2. 能实现学习资源的高度共享；

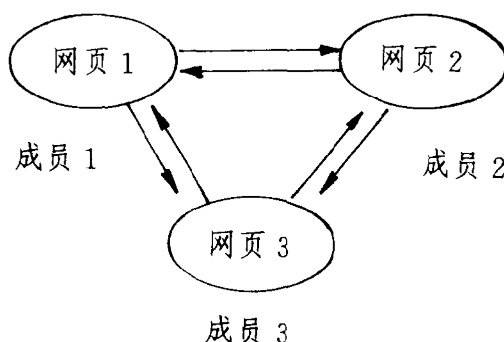
3. 能提供极为方便的信息查询与利用；

4. 能进行灵活、独立的自主学习与合作学习；

5. 能实施远程的协商讨论；

6. 能提供无限广阔不受约束的学习时空。

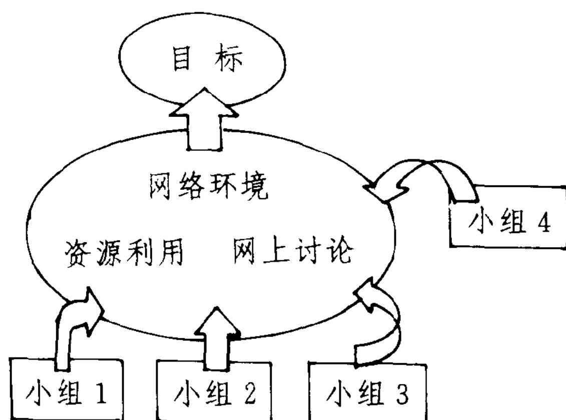
基于以上认识，我们可以设计出多种生动活泼而又高效的学习形式，例如我们可以利用因特网无限广阔的学习时空，设计如下的“远程协商学习”模式一：



成员 3

如上图，假设有三位成员分居任意位置，共同探讨与研究某个主题，他们可以各自收集资料，制作网页。在制作网页的过程中，他们可以互相观摩，互相启发，随时提出批评意见或建议，各方各自总结提高，然后进入下一阶段的探讨。这样对问题的解决显然有极大的推动作用。这正如我国民谚所说："三个臭皮匠，胜过一个诸葛亮。"而当今的网民却不受时空的约束。

在学生群体中，借助校园网络开展合作学习，是代表着时代发展趋势的学习形式。它的基本模式二如下：



我们举一实例来说明这种学习形式的展开。

譬如有某个班级，教师提供了如下一个素材，要求学生展开讨论，并围绕该素材完成一篇作文。

素材的内容如下：

小华高中毕业，即将参加高考。在填报志愿时，小华想报考化工院系。但小华的父母不同意小华报考化工专业，理由是化工专业污染严重，健康会受损害，但小华据理力争，说服父母支持他的选择。请同学根据以上事实写一篇议论文。

老师要求同学们在一周时间内以校园网为依托，全班分为四组，讨论这个问题，完成该命题作文。按照模式二，该网络学习的目标即作文，网络环境即校园网，资源利用可以是局域网外部的图书资料，也可以是局域网内部或与其联网的网站的下载信息资料。网上讨论可由班级上的每位同学或小组发送资料或他们的观点。在老师指导下，要求各组先发送作文大纲，以网页形式出现在网络上。从写作提纲上大约可归纳为以下几种类型：

1. 围绕择业观论述：认为择业是个人自由，父母亲无权干预自己的择业。

2. 围绕人生观论述：认为人生在世不能怕困难、怕牺牲，要牺牲个人利益为大众谋福利。

3. 围绕人与自然的关系论述：污染是人类活动造成的，解铃还须系铃人，污染也只能靠人类自己去治理。任何回避、退缩的态度都是不可取的，持回避态度的人，对污染的危害方式缺乏了解。

经过网上讨论，大家取得一致意见：应当选择第三种视角与构思来完成这篇作文。于是各组同学又多方收集有关污染的知识，如污染的类型、成因、防治办法等，资料汇集后，大家更意识到

污染是威胁全人类而不是针对某些人或部分人的公害。

依托校园网，这个班级通过网上讨论与卓有成效的合作学习，学习者不但掌握了一般的写作技巧、审题方法，培养了查找资料、自学与求知的能力，也大大增进了积极的人际关系。显然，从改进学习方法入手，是实现素质教育的一个十分有效的途径。网络学习创造了一个合作学习与合作教学的良好环境与有力的支撑平台，是现代社会一种全新的、高效的学习手段。

第五章
学习是开发智力培养能力的过程

学习的目的绝不仅限于接受知识，各种智能的形成也是学习客体的重要内容。本章概述智力与能力的含义及关系、构成它们的要素以及如何在学习过程中有意识地培育自己的智能，同时还介绍测定智力的方法，推荐一种智力量表供读者参考。本章将特别强调开发自身智能在学习过程中的重要意义。

生物进化到人类为止，替代生物进化的是人类本身的智能进化。

——加藤一郎

第一节　智力与能力概述

智力是人在认识客观世界过程中所形成的相对稳定、有效而灵敏的心理特征的综合，它是人脑功能水平的体现。当人们从事各项活动时，智力表现于外的处事本领即为能力。

宇宙是一元的，存在着物质与能量两种不同的形态。自然界有机械能、热能、电能与核能等等，人的智能也是一种能。不过前者的能都可做功，可改变物体的位置、性能和结构，而智能却做不到，但智能是这样一种能，它能开发和利用其他一切能量，是“能中之能”。

要确定一个人的智力高低，必须根据刺激——反应的程度或由其处事的速度或方式进行判断，这就是传统的智力测量的做法。以下分述有关智力与能力的一些重要概念。

1. 智力的构成

智力是由注意力、观察力、记忆力、思维力、想象力构成，但它们不是并列的，而是以思维力为核心的各个要素之间的合成，它们之间的关系，可用模式图表示如下：

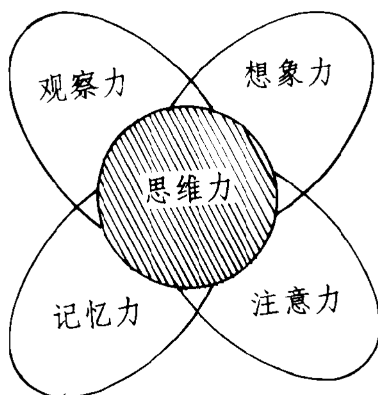


图 5－1－1

2. 能力的构成

(1) 二因素说：本世纪初，英国心理学家斯皮尔曼首先提出能力的二因素结构。他认为，能力是由一般因素（G）和特殊因素（S）构成的。G 因素贯穿于所有智力活动中，S 因素只体现在某一特殊活动中，二者是相互联系的。完成任何作业都需要 G 和 S 两种因素。

例如，完成算术作业需要 G＋S1；完成语言作业需要 G＋S2；完成第三种作业需要 G＋S3。可见，G 因素在能力结构中是占第

一位的重要因素。各种智力测验就是通过广泛取样而求出G因素。

(2) 群因素说：本世纪30年代，美国心理学家L·L·塞斯顿提出“群因素论”。他认为能力是由一群彼此无关的特殊因素构成的。他从56种不同测验中，概括出7种重要因素：①计算，②词的流畅，③归纳推理，④记忆，⑤空间想象力，⑥知觉速度，⑦文字意义的理解。他对每种因素都设计了测验，叫“塞斯顿首要心理能力的测验”。测验结果与他开始的设想相反，各能力因素之间存在一般因素C。

早期能力结构的研究，通过对测验结果的相关系数的分析，看到了一般因素与特殊因素的作用。但这两个理论实质上都把一般因素和特殊因素对立起来，没有认识到二者是共性与个性辩证统一关系。

(3) 智力三维结构说：美国心理学家吉尔福特于1959年又提出了智力三维结构说。他通过研究发现，所有智力活动都可分为操作、内容和结果三个方面，而每一个方面又由一些有关因素组成。这三个方面就如同长、宽、高三个维度构成的三维空间。这就是著名的智力三维结构说。

吉尔福特提出智力第一个变项（方面）是操作，即智力活动过程，包括认知、记忆、求异思维、求同思维、评价五个因素。第二个变项是内容，即智力活动内容。1959年吉尔福特在美国斯坦福大学说，第二个变项只有四个因素，即图形、符号、语义和行为。1977年他在其专著《改善智力和创造力指南》一书中，将原“内容”这个维度中的“图形”一项，改为“视觉”和“听觉”两项，这样，“内容”维度就由原来的四项改为五项。第三个变项是结果，也就是智力活动的产品，包括单元、类别、关系、系统、改

换、蕴含六个因素。根据这个设想，智力因素就有 150 种（5×5×6）。1984 年版的《美国心理学百科全书》第二卷中指出，吉尔福特在实践中已发现 105 种智力因素。目前，他仍在继续努力，争取最终找出三维结构模型中所有的 150 个智力因素。

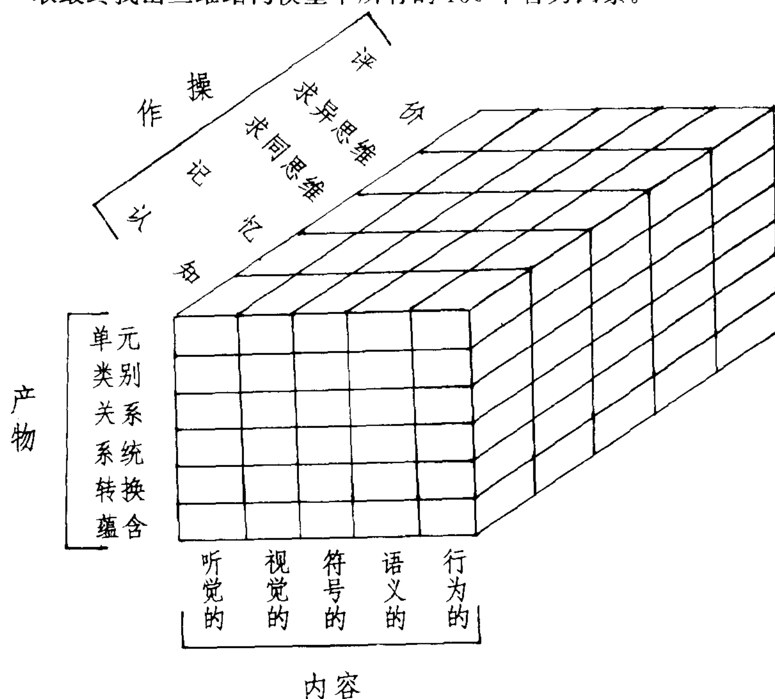


图 5—1—2

吉尔福特的智力三维结构理论，是当前西方比较新的一种理论，它告诉我们，人类的智力结构是极其复杂的，各种智力操作活动都受内容影响而表现出不同的结果，特别是求异思维与求同思维相结合，对人的创造活动极为重要。因此，智力三维结构模型，不仅对我们深入研究智力结构的理论具有促进作用，而且对认识和开发人类智力资源也具有积极意义。

3. 智能发展与年龄的关系

智能发展受年龄的制约。在人的一生中，随着年龄的增长，明显表现出智能发展的阶段性，这实际上是智能发展的年龄规律，其中包含着受社会和大脑制约的因素。综合各家的研究结果，智能发展可划分为四个年龄阶段：(1) 基础阶段。0～17 岁，智能发展迅速，以三四岁为智能发展的“关键时间”。这个阶段为一生的智能发展打下基础。(2) 高峰前阶段。17～30 岁，智能以较慢的速度发展着，逐渐接近最高水平。(3) 高峰阶段。30～50 岁，智能发展保持在最高水平上，其中以 36 岁左右为最佳年龄区，智能较易物化为成果。(4) 衰退阶段。60 岁以后智能开始衰退。

其中 50～60 岁，可能是交叉阶段，不是高峰阶段的延续，就是衰退阶段的提前，这受某些因素的制约。如果大脑能够不断进行新的有趣活动，则可延续大脑的衰退，使交叉阶段成为高峰阶段的延续；反之，则成为衰退阶段的提前。

智能发展的社会制约性和大脑制约性必然交织在一起，集中体现为年龄制约性，即智能发展的年龄规律。这就是智能发展的基本规律。

4. 智能与遗传的关系

关于智能的发展，心理学史上有过遗传决定论和环境决定论的极端观点。我们认为，智能既依赖于遗传，更依赖于环境（特别是学习）的影响以及个体的主观努力，即依赖于环境和个体的互相作用。

遗传对大多数儿童来说，差异是很小的。美国心理学家本杰明·S·布鲁姆及其助手，通过实验、观察、追踪研究，得出的结论是，95%以上的学生，在学习能力、学习速率、学习动机等方面并无大的差异。

这里不能不提到苏联心理学家列昂节夫关于智能发展的两点新探讨或新发现：

（1）人的发展除了和动物一样，具有个体发展（从出生到长成人的过程）、体系发展（从猿到人的进化过程）两种形态之外，还具有动物所没有的第三种发展形态。据此苏联心理学家一般都认为，人的发展不是由生物遗传决定的，虽然遗传在人的行为发展上起一定作用；也不是由环境或社会机械决定的；对大多数正常儿童来说，他们是在活动中，在掌握社会历史经验中，即教育过程中发展起来的。

（2）人的第三种形态的发展，即通过教育的发展，并非来自外界，而是在个体的发展过程中由其自身“获得”的。这点对正确理解学习过程是很有意义的。“从前认为，学习就是从外界教给知识的过程。所以，以致相信：不管主体如何，只要从外界给予刺激，便可产生知觉，知觉的痕迹形成记忆，这一过程的反复出现，便构成了学习。”“列昂节夫却阐明了学习并非像上述那样的过程，学习并不是从外界给予的什么过程，而是由于主体的有机体（儿童）接触外界，把外界变成‘自己的东西’的过程。没有这种把外界变为‘自己的东西’的过程便不能有学习，因此，列昂节夫把它称作‘自我化’。”（韩永昌主编：《心理学》）

根据这种观点，学习应该是主动地把客体改造成“自我”的创造性的过程，不应该是被动的模仿过程，因为被动的模仿就不是“自我化”，而是“他人化”。当然，“模仿作为向创造发展的中间过程，这在某种程度上是需要的。所以模仿适当的加以鼓励是可以的，但是不应该把它当作奋斗目标来提倡。”（晨曦编著：《人生测试全书》）

自然并没有制造出任何机器、机车、铁路、电报、自动纺棉机等。它们都是人类工业的产物，自然的物质转变为由人类意志驾驭自然或人类在自然界里活动的器官。它们是由人类的手所创造的人类头脑的器官，都是物化的智力。

——马克思

第二节 智力测量

对于学习的个体来说，在进行有计划的学习活动之前，有必要了解与测定一下自己的智力水平。以下我们介绍智力测量的一般概念以及具体的操作方法。

智力测量是一种心理测量，它是以某种量表来测定一个人的智力水准，并用数量化的方

法加以比较。

世界上最早的智力测验是从中国开始的。西汉的杨雄，以语言反应能力为标准来判断人的智力高低。唐宋时用对偶法评定人的智能。我国民间广为流行、迄今已为世界一些国家采用的“九连环”、“七巧板”也是测定智力的方法。而首先制成量表测量人的智力的则是法国心理学家比奈和医生西蒙，他们在1905年制定了世界上第一个智力量表。90多年间，智力测验又有了很大发展。以下介绍一些有关智力测验的概念及实际操作。

比奈量表是用来测量儿童智力发展水平的。量表中每个年龄组都有6个条目，每个条目代表两个月的智力。如果一个4岁儿童通过4岁组的全部条目，又通过5岁组的三个条目，这儿童的心理年龄就是4岁半。比奈首次用心理年龄，即智龄（M·A）表示儿童智力水平。后又有德国的斯腾和后来的特曼提出智力商数的概念，即以智力年龄与实际年龄（C·A）的比率表示智力测量结果。计算公式为：IQ＝智力年龄（M·A）/实际年龄（C·A）×100

例如：一个儿童实际年龄为5岁，智力年龄也为5岁，那么，IQ＝100，这个儿童属于一般水平。如果儿童实际年龄是5岁，智力年龄是6岁，IQ＝120，这个儿童智力高于同年龄儿童的一般水平。如果实际年龄为5岁，智力年龄为4岁，IQ＝80，这个儿童智力就低于一般水平。经大量测验和统计处理，智商为90～110的人最多，属智力中等；智商为110～120的较多，属智力略高；智商在140或140以上的人很少，属才智出众；智商90～70的人属智力偏低；智商在70以下的人也极少，属低能。

智商等级	分布情况
70 以下的	占人口的 1%（智力低下）
70～89	占人口的 19% （智力偏低）
90～109	占人口的 60% （智力中常）
110～129	占人口的 19% （智力偏高）
130 以上	占人口的 1% （智力超常）

比率智商是以假定心理年龄同实际年龄平行增长为基础的，实际情况并非如此。第一，智力并非随年龄一定呈上升趋势。第二，用同一量表和公式，测量在不同环境和教育条件下成长的具有不同实践经验的儿童，不可能得出比较一致的准确的结果，容易产生偏差。第三，单凭智商无法正确反映个体的智力水平。例如，甲儿童实龄 8 岁，智龄 10，IQ＝125；乙儿童实龄 10 岁，智龄 12，智龄一样与甲超过 2 岁，但IQ 却等于 120，反映不出真正的智力水平。可见，比奈量表有很大的局限性。针对这种缺点，美国著名医学心理学家韦克斯勒创制了新的智力测验量表。该量表分三种：韦氏学前儿童智力量表，适用于 4～6 岁半儿童；韦氏儿童智力量表，适用于 6～16 岁儿童；韦氏成人智力量表，适用于 16 岁以上的成人。这是一套比较完整的、具有各年龄代表性的智力量表。

韦氏量表不用智力年龄（M・A）的概念，保留智商的概念，但它的智商不是比奈的比率智商，而是以同年龄组被试的总体平均数为标准，经统计处理得出的智商，称离差智商。也就是假定同年龄组智商的总平均数为 100 呈正态分布，用个人的实得分数与总平均数比较从而确定他在同年龄组内所占的相对位置，以判定他的智力水平。

智力测验对学习者来说，其主要意义在于自我了解。有成效的学习只能建立在对自身充分了解的基础之上，因此，学习者在制定中、长期的学习计划时有必要自测智商。以下介绍一组智力测验题供读者参考。

测试要求：测试者必须在45分钟内完成全部53道题，不能超时。不要留下未答题，可以猜测，猜错不扣分。若选择没把握，可认定一个最佳答案。

说明一、有些题目要求你做出类比，例如：

以下五个答案中哪一个是最好的类比?

轮船对于海洋来说相当于飞机对于：

(a) 太阳　(b) 大地　(c) 水　(d) 天空　(e) 树

正确答案应是 (d)。轮船在水中航行，飞机在天空中飞行。

有时你需对图形做出类比，例如：

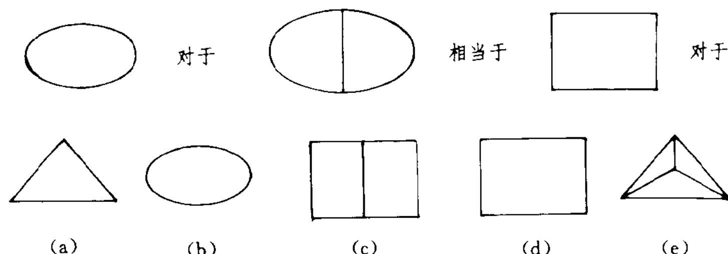


图 5－2－1

正确答案是(c)。一个是椭圆被分成两半，一个是长方形被分成两半。

二、有些题目中给出五种东西，其中四种在某些方面相似，你需找出另一个与众不同的东西。例如：

找出与众不同的一个：

(a) 狗　　(b) 汽车　　(c) 猫　　(d) 鸟　　(e) 鱼

正确答案是 (b)。除汽车外，其他均是动物。

这类题目有时也是图形。例如：

找出与众不同的一个（如图）：

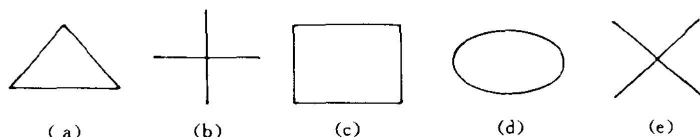


图　5—2—2

正确答案是 (d)，只是它是由曲线构成的。

三、在有些问题中，将给出按一定规律排列的一列数字，它们之中有一个不合规律的数字，你要找出这个不合规律者。例如：

在下面的一列数中，哪一个不属于这一系列：

1　3　5　7　9　10　11　13

正确答案是10。这是一个从1开始的奇数数列，10不属于这一数列。

四、有些题目是要你解决某种问题，解决这些问题并不需要高深的知识，但需要运用你的逻辑推理能力。

好，现在准备进行测验吧！认真地读每一道题并在答案纸上相应题号的括弧里写出正确答案。你可用45分钟。

智力自测题

(1) 五个答案中哪一个是最好的类比？

工工人人人工人人工对于221112112相当于工工人人工人人

工对于

(a) 221221122

(b) 22112122

(c) 22112112

(d) 112212211

(e) 212211212

(2) 找出与众不同的一个：

(a) 铝　(b) 锡　(c) 钢　(d) 铁　(e) 铜

(3) 五个答案中哪一个是最好的类比？(图 5—2—4)

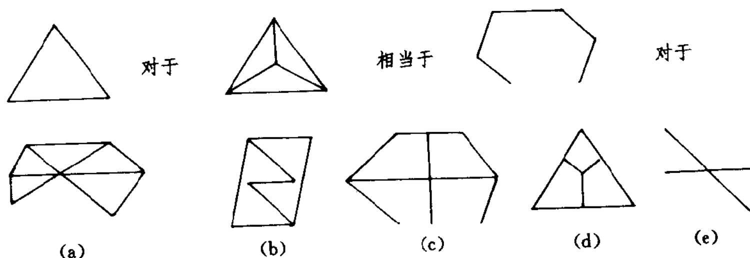


图　5—2—4

(4) 找出与众不同的一个：

(a) N　(b) A　(c) V　(d) H　(e) F

(5) 全班学生排成一行，从左数和从右数小明都是第 15 名，问全班共有学生多少人？

(a) 15 人　(b) 25 人　(c) 29 人　(d) 30 人　(e) 31 人

(6) 一个立方体的六面，分别写着 A、B、C、D、E、F 六个字母。根据以下四张图推测 B 的对面是什么字母（如图 5—2—5）

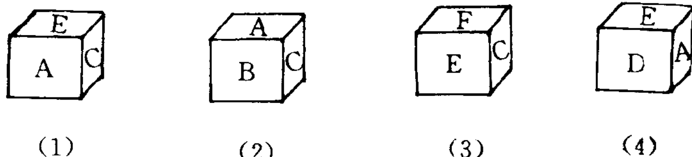


图　5—2—5

(7) 找出与"确信"意义相同或意义最相近的词：

(a) 正确　　(b) 明确　　(c) 信心　　(d) 肯定　　(e) 真实

(8) 五个答案中哪一个是最好的类比？脚对于手相当于腿对于

(a) 肘　　(b) 膝　　(c) 脚趾　　(d) 手指　　(e) 臂

(9) 如果所有的甲都是乙，没有一个乙是丙，那么，一定没有一个丙是甲。这句话是：

(a) 对的　　(b) 错的　　(c) 既不对也不错

(10) 找出下列数字中特殊的一个：

1　　3　　5　　7　　11　　13　　15　　17

(11) 找出与众不同的一个：

(a) D　　(b) P　　(c) C　　(d) G　　(e) R

(12) 小明比小强大，小红比小明小。下列陈述中哪一句最正确？

(a) 小红比小强大　　　(b) 小红比小强小

(c) 小红与小强一样大　　(d) 无法确定小红与小强谁大

(13) 找出与众不同的一个：(图5—2—6)

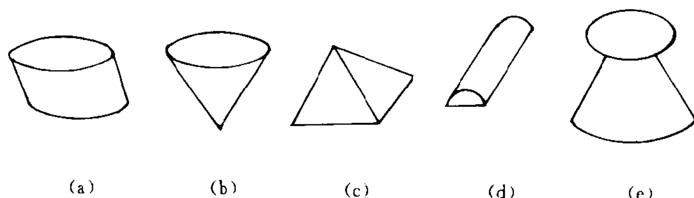


图 5—2—6

(14) 五个答案中哪一个是最好的类比?“预杉”对于“须杼”相当于8326对于

(a) 2368　(b) 6283　(c) 2683　(d) 6328　(e) 3628

(15) 小明有12枚硬币,共3角6分钱。其中有5枚硬币是一样的,那么这五枚一定是:

(a) 1分的　(b) 2分的　(c) 5分的

(16) 找出与众不同的一个:

(a) 公里　(b) 英寸　(c) 亩　(d) 丈　(e) 米

(17) 经过破译敌人密码,已经知道了“香蕉苹果大鸭梨”的意思是“星期三秘密进攻”,“苹果甘蔗水蜜桃”的意思是“执行秘密计划”,“广柑香蕉西红柿”的意思是“星期三的胜利属于我们”,那么“大鸭梨”的意思是:

(a) 秘密　(b) 星期三　(c) 进攻　(d) 执行　(e) 计划

(18) 五个答案中哪个是最好的类比?爱对于恨相当于英勇对于

(a) 士气　(b) 安全　(c) 怯懦　(d) 愤怒　(e) 恐惧

(19) 一本书价格降低了50%。现在，如果按原价出售，提高了百分之几？

(a) 25%　　(b) 50%　　(c) 75%　　(d) 100%　　(e) 200%

(20) 五个答案中哪一个是最好的类比？（图5—2—7）

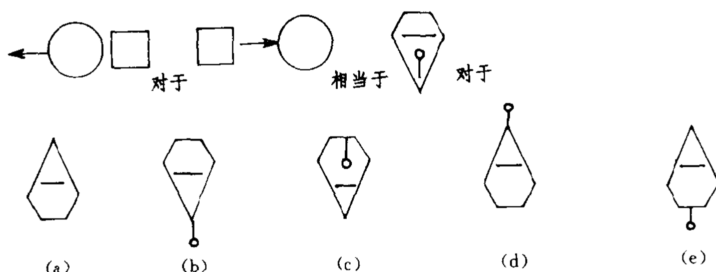


图　5—2—7

(21) 找出与众不同的一个：

(a) 南瓜　　(b) 葡萄　　(c) 黄瓜　　(d) 玉米　　(e) 豌豆

(22) 五个答案中哪个是最好的类比？水对龙头相当于电对于

(a) 光线　　(b) 开关　　(c) 电话　　(d) 危险　　(e) 电线

(23) 打满水缸要11桶水。王林每次只能提两桶水，要打满水缸他需要走几趟？

(a) 5　　(b) $5\frac{1}{2}$　　(c) 6　　(d) $6\frac{1}{2}$　　(e) 7

(24) 五个答案中哪个是最好的类比？（图5—2—8）

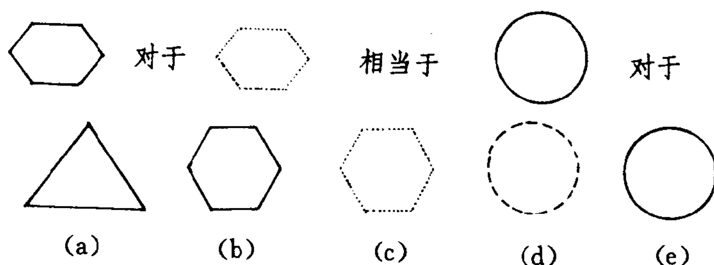


图 5—2—8

(25) 如果所有的甲都是乙，所有的乙都是丙，那么，一定所有的甲都是丙。这句话是：

(a) 对的　　(b) 错的　　(c) 既不对也不错

(26) 小张、小李、小王、小刘共买苹果 144 个。小张买的苹果比小李多 10 个，比小王多 26 个，比小刘多 32 个，小张买了多少个苹果？

(a) 73　　(b) 63　　(c) 53　　(d) 43　　(e) 27

(27) 找出与众不同的一个：

(a) 触　　(b) 视　　(c) 听　　(d) 吃　　(e) 嗅

(28) 五个答案中哪个是最好的类比？女儿对于父亲相当于侄女对于

(a) 侄子　(b) 表兄　(c) 叔叔　(d) 母亲　(e) 哥哥

(29) 找出与众不同的一个：（图 5—2—9）

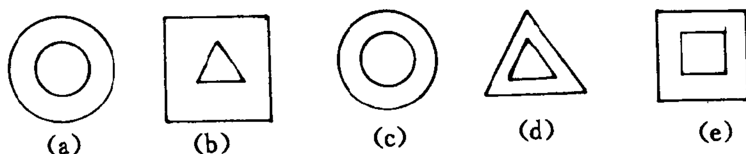


图 5—2—9

(30) 找出下列数字中多余的一个：

4　5　8　10　11　16　19　32　36

(31) 五个答案中哪个是最好的类比？皮对于树相当于鳞对于

(a) 鳃　(b) 大海　(c) 渔夫　(d) 鱼　(e) 鳍

(32) 找出与众不同的一个：

(a) 鸡　(b) 鸽　(c) 鸭　(d) 鹤　(e) 鹅

(33) 樱桃对于红相当于牛奶对于

(a) 湿　(b) 冷　(c) 白　(d) 甜　(e) 熟

(34) 火车守车（车尾）长 6.4 米。机车的长度等于守车的长加上半节车厢的长。车厢长度等于守车长加上机车长。火车的机车、车厢、守车共长多少米？

(a) 25.6 米　(b) 36 米　(c) 51.2 米　(d) 64.4 米　(e) 76.2 米

(35) 找出与众不同的一个：（图 5—2—10）

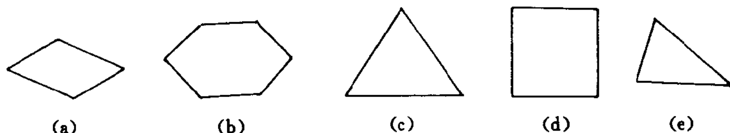


图　5—2—10

(36) 在括号中填一字，使这字与括号外面的字分别组成两个字：

古（　　）巴

(37) 哥哥今年 15 岁，他的年龄是妹妹年龄 3 倍。当哥哥的年龄是妹妹年龄的 2 倍时，哥哥几岁？

(a) 18　(b) 20　(c) 24　(d) 26　(e) 30

(38) 五个答案中哪个是最好的类比？（图 5—2—11）

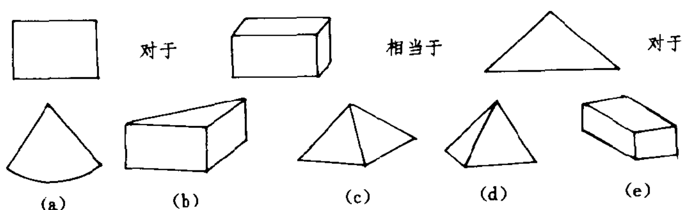


图 5—2—11

(39) 角对于元相当于小时对于

(a) 分　　(b) 秒　　(c) 月　　(d) 日　　(e) 钟

(40) 如果把这个大立方体的六个面全部涂上黑色，然后按图中虚线把它切成 36 个小方块，两面有黑色的小方块有多少个?(图 5—2—12)

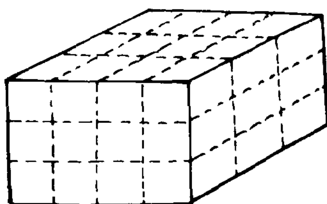


图 5—2—12

(a) 8　　(b) 10　　(c) 12　　(d) 16　　(e) 20

(41) 从 (a) (b) (c) (d) 中选出一个合适的图案填在下边的问号处。(图 5—2—13)

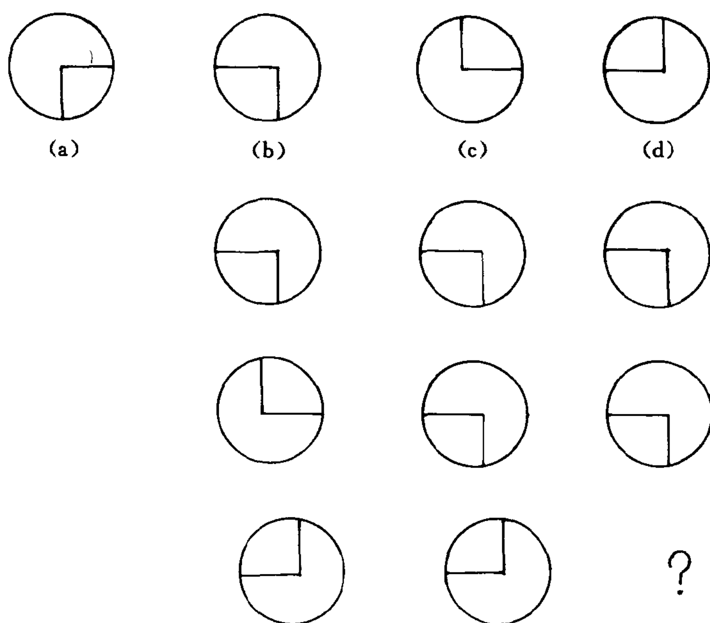


图　5—2—13

(42) 汽油对于汽车相当于食物对于

(a) 嘴　　(b) 胃　　(c) 吃　　(d) 人　　(e) 牙

(43) 找出与众不同的一个：(图 5—2—14)

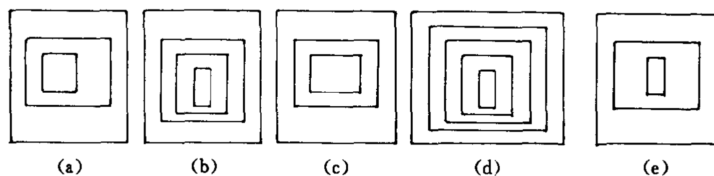


图　5—2—14

(44) 找出与众不同的一个:

(a) 南昌　　(b) 西安　　(c) 郑州　　(d) 哈尔滨　　(e) 昆明

(45) 如果有些甲是乙,所有的丙都是乙,那么,一定有些甲是丙。这句话是:

(a) 对　　(b) 错　　(c) 既不对也不错

(46) 五个答案中哪个是最好的类比?(图5—2—15)

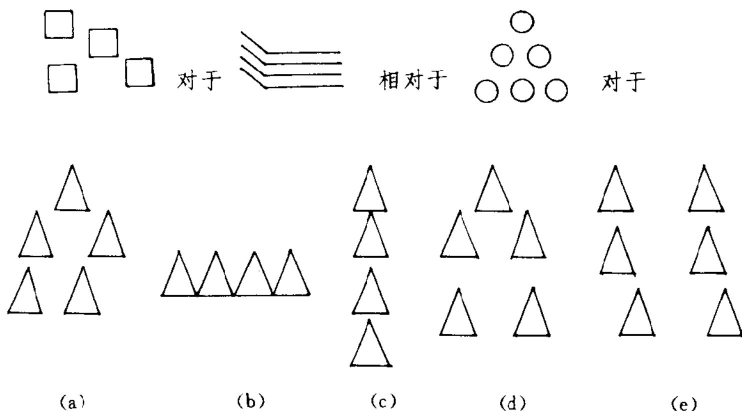


图　5—2—15

(47) 找出与众不同的一个:(图5—2—16)

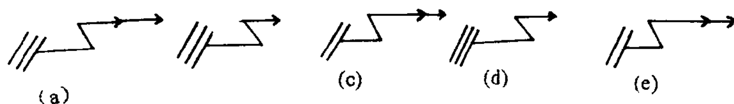


图　5—2—16

(48) 数数有多少个三角形。(图5—2—17)

(a) 5　　(b) 7　　(c) 9　　(d) 11　　(e) 13

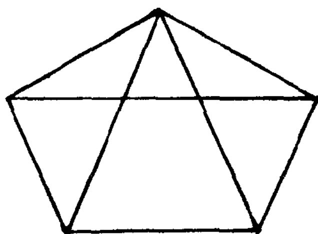


图 5—2—17

(49) 车站对于火车相当于港口对于

(a) 起重机 (b) 船坞 (c) 领航员 (d) 轮船 (e) 旅行

(50) 找出与众不同的一个：

(a) > (b) = (c) + (d) < (e) ≈

(51) 如果所有的甲都是乙，有些乙是丙，那么，一定有些甲是丙。这一陈述是：

(a) 对的 (b) 错的 (c) 既不对也不错

(52) 找出与众不同的一个：

(a) 画家 (b) 排球运动员 (c) 播音员 (d) 舞蹈演员 (e) 化妆师

(53) 找出与众不同的一个：

(a) 水 (b) 太阳 (c) 汽油 (d) 风 (e) 水泥

答案与解释

(1) c 工=2，人=1

(2) c 钢是合金，而其他是纯金属。

(3) a 都是顶角平分线交于一点并将多边形等分。

(4) c 只有c是由两条直线组成，其他均由三条直线组成。

(5) c 高于小明的14人，低于小明的14人，加上小明自己共29人。

(6) e 从图2可知，B的对面就是A的尖头所指的方向，从图1可知其为E。

(7) d “确信”与“肯定”意义最相近。

(8) e 脚和手分别与腿和臂相连。

(9) a 例如：所有的狗都是动物，没有动物是植物，那么，没有植物是狗。

(10) 15 除15外均为质数。

(11) c 除c外，其他均由直线和曲线组成，而c只有曲线。

(12) d 我们仅仅知道小红和小强均比小明小。

(13) c 仅c完全由直线构成，而其他则由直线和曲线构成。

(14) d 予＝8，页＝3，木＝2，纟＝6。

(15) c 5分的5枚，2分的4枚，1分的3枚是惟一解。

(16) c 亩是面积单位，而其他均为长度单位。

(17) c 香蕉：星期三，苹果：秘密，大鸭梨：进攻。

(18) c 爱是恨的反义词，英勇是怯懦的反义词。

(19) d 如：原价20元，降价50%为10元；按原价出售，需提高100%才为20元。

(20) e 几何图形对换了位置，“尾巴”保持在原来的一侧，但是改变了指向。

(21) d 除玉米外，其他均长在藤蔓上。

(22) b 龙头控制水的流，开关控制电的流止。

(23) c 为打第11桶还需走一趟。

（24）　d　图形不变，仅实线变成虚线。

（25）　a　例如：如果所有的狗都是哺乳动物，所有的哺乳动物都是动物，那么，一定所有的狗都是动物。

（26）　c　小张 53 个，小李 43 个，小王 27 个，小刘 21 个。53＋43＋27＋21＝144。

（27）　d　除 d 外均为感觉。

（28）　c　和“女儿——父亲”一样，“侄女——叔叔”也是一组互相对应的亲属称谓。

（29）　b　除 b 外，大小图形均相似。

（30）　11　消去 11 以后，所余部分是两个互相交错的数列，第一列是 4，8，16，……每一数字是前一数字的二倍；第二列的第一数字是由第一列的相应数字依次加 1，加 2，加 3……组成的。例如，5＝4＋1，10＝8＋2，19＝16＋3，……

（31）　d　树皮覆盖在树表面，鱼鳞覆盖在鱼表面。

（32）　d　除鹤以外，均为家中饲养的禽类。

（33）　c　红是樱桃的颜色，白是牛奶的颜色。

（34）　c　机车长＝6.4 米＋12.8 米＝19.2 米；车厢长＝6.4 米＋19.2 米＝25.6 米；总长＝6.4 米＋19.2 米＋25.6 米＝51.2 米。

（35）　b　除 b 外，均为四边形和三角形。

（26）　月　分别组成“胡”和“肥”字。

（37）　b　哥哥 20 岁时，妹妹 10 岁。

（38）　c　从偏左侧看，正方形是正方体的前面，三角形是三棱锥体的前面。

（39）　d　角是元的低级量度单位，小时是日的低级量度单位。

(40)　e　前后各6个，左右各2个。

(41)　b

(42)　d　汽油是汽车的能源，食物是人的能源。

(43)　b　除b外，方框的个数均是奇数。

(44)　d　除d外，均由两个字组成。

(45)　b　例如：甲厂有部分员工是大学生，乙为大学生全体，丙厂全厂员工都是大学生，那么甲厂一定有些员工属于丙厂。

(46)　e　都变成同样数目的不同图形。

(47)　a　除a外，其余的两两成对。

(48)　d

(49)　d　车站是火车的装货地点，港口是轮船的装货地点。

(50)　c　“+”是数学运算的符号，而其他均表示数学关系。

(51)　b　例如：如果所有的猫均是动物，有些动物是狗，那么，一定是有些猫是狗。

(52)　c　除c外，均通过肢体运动来工作，而播音员通过语言来工作。

(53)　e　其他均可作为能源。

计分表

年龄	11	12	13	14	15	16岁以上(成人)	IQ
	8	10	13	15	17	19	80
	9	11	14	16	18	20	82
	10	12	15	17	19	21	84
	11	13	16	18	20	22	86
	12	14	17	19	21	23	88
	13	15	18	20	22	24	90
	14	16	19	21	23	25	92

	15	17	20	22	24	26	94
	16	18	21	23	25	27	96
	17	19	22	24	26	28	98
	18	20	23	25	27	29	100
	19	21	24	26	28	30	102
	20	22	25	27	29	31	104
	21	23	26	28	30	32	106
	22	24	27	29	31	33	108
	23	25	28	30	32	34	110
	24	26	29	31	33	35	112
	25	27	30	32	34	36	114
分数	26	28	31	33	35	37	116
	27	29	32	34	36	38	118
	28	30	33	35	37	39	120
	29	31	34	36	38	40	122
	30	32	35	37	39	41	124
	31	33	35	38	40	42	126
	32	34	37	39	41	43	128
	33	35	38	40	42	44	130
	34	36	39	41	43	45	132
	35	37	40	42	44	46	134
	36	38	41	43	45	47	136
	37	39	42	44	46	48	138
	38	40	43	45	47	49	140
	39	41	44	46	48	50	142
	40	42	45	47	49	51	144
	41	43	46	48	50	52	146
	42	44	47	49	51	53	148

	43	45	48	50	52	54	150
	44	46	49	51	53	55	154
	45	47	50	52	54	56	158
	46	48	51	53	55	57	160
	47	49	52	54	56	58＋	165＋

根据答案计算出你正确回答的题目数量。在你的年龄一行中找到这个数,右侧一行中即给出你的智商(IQ)。例如,如果你14岁,答对32题,那么,你可以在14岁一行中找到32,右侧即给出你的智商114。

分析:左右脑能力

在上述测验中,同时包括了考察左脑能力和右脑能力的题目。你可能对某一类题目答得很好,而对另一类题目答得较差。事实上,多数人都同时具备两方面的能力,不过感到某一类型的题目更容易一些。正如前面所提到的,纸笔测验一般不能有效地测出右脑的能力,尽管这样,对以测验左脑功能为主的纸笔测验中的每一道题仍然可以进行分析。分析完成每道题所需要的左脑功能和右脑功能,可以得出十分有趣的和有益的结论。

通过分析,我们将测验中的题目分成两大类。第一类主要测验左脑功能,包括:

1、2、5、7、8、10、11、13、15、16、17、18、19、20、22、23、24、26、28、29、30、32、33、34、35、36、38、39、41、45、47、48、53;

第二类主要测验右脑功能,包括:

3、4、6、9、12、14、15、21、22、25、27、31、35、37、40、42、43、44、46、47、49、50、51、52。

现在,请回到你已经完成的测验上。将所有未能正确回答的题

目找出来，在“左右脑测验分析表”相应的题号○里划×。之后，再把正确回答的所有题目仔细看一遍，找出其中你凭猜测回答的题目，在“猜测”一栏中划√。根据这些结果，我们可以做出如下的一些推论：

(1)如果在你未正确回答的题目中左脑型题目和右脑型题目数量差不多，那么，说明你的两半球脑功能差不多，你在解决问题时两半球功能比较平衡。

(2)如果你未正确回答的题目多数属于第二类题目，即右脑型题目，那么，你可能是一个左脑型思维者，你倾向于通过左脑思维过程来解决问题。

(3)如果你未能正确回答的题目多数属于第一类题目，即左脑型题目，那么，你很可能是一个右脑思维型的人。如果你在第二类题目上答得很好但总的测验成绩不高，你仍然可能是一个智力很高的人，但以右脑型思维为主。你最好能参加一项由专业人员实施的进一步的个别测验，通过解决一些需要靠操作来完成的题目，可能会对自己的能力得到更深入的了解。

(4)计算你猜对的题目数。这些题目是靠直觉思维来完成的，是右脑功能的反映。如果这种猜对的题目数量较多，那么，很可能并不是胡乱猜对的，而是右脑直觉思维功能同储存在左脑潜意识中的有用信息相互作用的结果。不论这些题目属于哪一类。都是右脑功能的反映。

左右脑测验分析表

题目	左脑	右脑	猜测	题目	左脑	右脑	猜测
1	○			31		○	
2	○			32	○		
3		○		33	○		

4		○		34	○		
5	○			35	○	○	
6		○		36	○		
7	○			37		○	
8	○			38	○		
9		○		39	○		
10	○			40		○	
11	○			41	○		
12		○		42		○	
13	○			43		○	
14		○		44		○	
15	○	○		45	○		
16	○			46		○	
17	○			47	○	○	
18	○			48	○		
19	○			49		○	
20	○			50		○	
21		○		51		○	
22	○	○		52		○	
23	○			53	○		
24	○						
25		○					
26	○						
27		○					
28	○						
29	○						
30	○						

左右脑测验分析的依据是什么呢？上述对左右脑功能的分析

主要基于这样几个因素：

(1)智商测验中凡是需要用脑功能来解决的问题，必然都以左脑功能为基础，反之则不然，大多数左脑型测验题与言语和数字有关，并不一定需要右脑的功能来参加完成。据此，我们可以分辨两类题目并将它们分开。

(2)当面临语言、逻辑和数学等左脑型问题时，右脑型思维者常常借助图像、图表、实物等形象思维过程来解答这些问题，或者靠“猜”，这是一种直觉的右脑反映。总之，他们总是倾向于用右脑功能来解决一般人靠左脑功能来解决的那些问题。测验分析表中的“猜测”一项就是用于考察这种右脑的替代功能的。

尽管这一分析远非精确但可以反映出你在处理日常面临的问题时是倾向于左脑型思维还是右脑型思维，或者左右脑的功能比较平衡。自我了解这一点是十分有意义的。例如，如果分析结果显示你是一个左脑型思维者，那么，或许你忽视了发展自己可以具有创造性和艺术性方面的才能。如果分析结果显示你是一个右脑思维者，那么，你可能是一个富有创造性的人，倾向于整体思维和形象思维，因此，在今天这个强调左脑功能的社会中经常遇到某种困难，那就不足为奇了。

书并不以用处告人。用书之智不在书中，而在书外，全凭观察得之。

——培根

第三节　智能训练

由于传统智力测验所测的智力内容明显范围过窄，无法真正反映一个人的智慧能力，所以心理学家不断地致力于拓展智力概念的内涵，这其中以美国哈佛大学教授嘉德纳的理论影响最大。

嘉德纳认为，传统的根据智力测验所界定的智力，在概念上窄化到只适于书本知识的学习能力。他强调人类的智慧至少应包括以下七种不同的智力：(1)言语智力；(2)数理逻辑智力；(3)空间智力；(4)音乐智力；(5)体能智力；

(6)人际智力;(7)自知智力。

嘉德纳认为,在这些智力中,在美国社会得到最高评价的只是其中的两种:言语和数理逻辑智力。人们心目中的聪明人,通常只是指具有这两种智力的人,而传统的智力测验通常也只是测量这两种形式的智力。但在嘉德纳的观念中,它所构想的上述七种智力在人们的实际生活中是同等重要的,并无主次之分。他认为只有通过对这七个方面智力的综合测评才能完整地反映出一个人的能力与潜力。由此,嘉德纳认为,斯坦福——比奈智力测验无法预测孩童在多元智能领域的表现,而教师和家长应根据多元智能测验的结果来了解孩子适宜发展、将来可能有突出表现的方向和领域。

此外,嘉德纳还指出,由于时代的不同和文化上的差异,这七种智力的重要性是常有转移的。比如在狩猎社会里,更重要的是需要识别环境的空间智力和表现为体格的灵活矫健的体能智力。又比如在日本文化里,人际智力——即能否在集体里工作愉快并且同别人取得协议的能力,显得非常重要。

基于以上原因,嘉德纳对传统的智力测验提出了严厉的批评,认为它们具有破坏性的社会效果,严重浪费了人类的潜能,使人们除言语和数理逻辑能力以外的能力得不到应有的重视。

嘉德纳在其理论论述中曾着重提到了人际智力和自知智力两种潜力。他认为人际潜力是指"能够认识他人情绪、性情、动机、欲望等,并能做适度的反应",自知智力则是自我认知的关键,指的是"能够认识自己的感受,辨别其异同,作为个人行为的依据"。

在这两类智力当中,嘉德纳明确提到了认识他人和自我情绪的重要性,这对以后情感智商概念的产生作了有力的铺垫。然而,嘉德纳对智力的定义和分类仍具有强烈的认知色彩:强调如何了解自身与他人的动机与工作习性,并将其运用于生活中以促进人

际的和谐。对于情绪本身的作用,嘉德纳尚缺乏深入的探讨。

传统上,心理学家倾向于从智力的功能要素上去分析与认识智力,并形成了较为一致的定论。以下概略介绍这方面的研究成果。

智力包含思维力、记忆力、想像力、注意力、观察力等五个要素,前三个要素本书其他章节均有述及,这一节着重阐述观察力、注意力以及把握工具能力的培养与训练。

1. 观察力

观察力是对某个对象、某种现象或事物有计划的知觉过程,它常与积极的思维相结合。有效的观察,需有明确的具体的目的,以及关于所观察对象的一定预备知识,对客观事物的分析和综合能力,记录和整理材料的具体方法等。观察力通常体现在实验活动中,它是科学归纳的必要条件,在科学实践中,两者互相联系,又互相补充。观察有直接观察与间接观察两种。直接观察是由实际操作中获取第一手资料;间接观察可以利用前人观察所得可靠资料加以充实,如刻卜勒利用第谷的观测资料得出行星运动三定律,爱因斯坦受迈克尔逊——莫雷的实验启发推出狭义相对论。有些现象可以从自然界直接观察到,如日、月蚀,地震;有些则不然,或因自然界无此现象,如生物品种杂交;或因自然界虽有,但难于观察,如放射线。此时人们便安排实验,制造便于观察的环境,以收集所需的资料,例如通过加速器研究基本粒子。由此可见,试验也是为了观察和检验。

观察是认识世界的重要途径,它是掌握知识、发展智力、成功完成各项学习任务的重要保证。苏联教育家赞科夫根据他对学习后进生的长期研究,认为后进生的普遍特点之一是观察力薄弱。观察力的高低,也是衡量一个人智力水准的重要因素。刑事侦察员无

疑是观察力非常强的人，他们首先是根据蛛丝马迹观察，然后配合以缜密的分析思考，便可形成揭破犯罪的威力无比的力量。

观察力的训练应从以下几方面入手：

(1)培养观察兴趣 观察的兴趣在幼年与少年时代应由长辈有计划、有选择地引导。让孩子们观察大自然，参加旅行、参观等实践活动，不断丰富孩子的观察内容。在孩子们进行观察时，要围绕所观察的事物或现象，讲一些有关方面的科学道理或传说故事，以激发他们的兴趣。例如，孩子们发现树叶有稠密的一面，也有稀疏的一面，原因何在？可以启发他们联系阳光的照射来思考这个问题。如果经常地、及时地通过观察——思考——发现事物规律的良性刺激，就能养成孩子观察的兴趣，长大以后，他们应当在深度与广度上继续开拓自己的观察兴趣，为自己的创新与发现创造条件。

(2)养成良好的观察习惯 观察力实际上就是人对客观世界的反应能力，人对客观世界的人、事、物反应越灵敏，他的观察力越强。所谓熟视无睹，就是他的反应灵敏度出了问题，因此，良好的观察习惯应是精密周到的，能够觉察到客观事物的细微变化。善于观察的人，就在于能够感知到别人所忽视的微小却有重要价值的方面。如：魏格纳之前亿万人看过世界地图，但只有魏格纳看出世界上的五大洲可以拼接在一起，从而提出了大陆漂移理论。这也说明了观察力在创造发明中的重要作用。

再则，良好的观察习惯还体现在观察的持久性方面。对于一些短暂即逝或周期性出现的现象，要养成重复观察的习惯，并形成及时作观察的习惯。为了保证观察的准确性，避免遗忘，应将观察所得及时记录在案，并定期整理记录，做出书面的观察总结。

(3)观察力的训练 训练观察力的方法应根据年龄特征和知识水平进行，如小孩可从看图说话、看图写话开始，大孩子还可从

写观察作文入手。原则是：先简单，后复杂；先静，后动；先熟悉，后陌生；先片断，后整体。对于成年人，观察力的自我锻炼可从以下几方面进行：

(A)数、形观察　客观世界的事物都是由数量及形状构成的，所以我们看世界，首先关心它的数量，其次关心它的形状，即空间形式。我们每到一个新地方，不妨先环顾一下环境：房间内有多少摆设？墙上挂了哪些图片或照片？这些摆设与图片与房主人的性格、气质有何联系？或者我们到了一个公园，也可估计一下面积几许，树木多少，种类多少，建筑多少，有何特色，从而判定这个公园的档次。我们做任何一种科学实验，也离不开数、形的观察与记录：当测试条件变化时，哪些数量跟着变化？变化的幅度如何？原因何在？……

(B)顺序观察　观察应有序地进行，不能眉毛胡子一把抓。当你拿到一部新的仪器设备或电器，不能东瞧瞧，西碰碰，应当由大至小，由外及里逐次观察。先看它的前后左右上下各面的旋钮、接头、标志，再打开内部看其部件，然后逐一与说明书对照，你很快就可掌握驾驭这部机器的方法。

(C)比较观察　没有比较就没有鉴别，通过比较才能发现事物矛盾的普遍性与特殊性。可资比较观察的素材很多，任何商品都可进行比较：价、值比，外观、性能的比较等等。真假钞票的鉴别也是进行比较观察的一种很好训练，通过图案的细微差别的观察以及质感、声音都可帮助鉴定真假钞票。

伽利略在 11 岁时，观察教堂屋梁上悬挂的许多油灯来回摆动，有的摆得快，有的摆得慢，究竟哪些因素影响了油灯摆动的快慢呢？伽利略分别比较观察了油灯的重量、撞击力以及油灯悬线的长短，最后发现影响油灯摆动快慢的只有悬线长短这个因素，并由

此发现了单摆运动的周期律。我们不能不惊叹小伽利略的观察力。

(D)对人的观察　人是客观世界中最为复杂多变的个体，因此观察人就成为高层次的一种观察训练。我们可通过对周围熟悉人群的观察，了解人的性格类型、道德水准、修养程度。只要平常细心地、长期地注意观察人的言谈、举止、服饰及对各种刺激的反应，即可把握这个人的内心世界。有经验的企业家在招募人才时，只要三言两语，通过察言观色就可八九不离十的把握一个人的大致工作能力、为人及性格。余秋雨先生写过一篇《绑匪的纸条》的短文，说一个刑侦专家在查阅八年前的悬案时，偶然发现案卷中保留的一张绑匪写的纸条："过桥，顺墙根，向右，见一亭，亭边一倒凳，其下有信。"十九个字，四个指引词："过、顺、向、见"，准确而不重复，简直难以删改。有趣的是该句子读起来既有节奏又有音韵。这是长期读古文、写旧体诗的习惯的自然流露。根据这些观察与判断，这位刑侦专家缩小了侦查范围，在附近一所大学的教师中抓获了罪犯。

曾国藩看人的本领是令人惊叹的。有一次李鸿章带了三个人拜见曾国藩，请他分派职务，不巧曾不在，三人等在厅外。及至曾回来，李说明来意请曾考察那三人。曾说："不必了。面向厅门、站在左边那位是个忠厚人，办事小心，让人放心，可派他做后勤供应工作；中间那位是个阳奉阴违、两面三刀的人，不值得信任，只宜派一些无足轻重的工作，担不得重任；右边那位是个将才，可独当一面，将来作为不小，应予重用。"李鸿章很吃惊，问："何以见得？"曾笑对："刚才散步回来，见厅外三人。走过他们身边，左边那个低头不敢仰视，可见是位老实、小心之人；中间那位，表面上恭恭敬敬，可等我走过之后，就左顾右盼，可见是个阳奉阴违之人；右边那位，始终挺拔而立，如一栋梁，双目正视前方，不卑不亢，是位大将之

才。”曾国藩所指那位大将之才，便是淮军勇将刘铭传。可见曾过人的观察能力。

古谚云：“留心成学问”，只要我们对周围的精彩世界多一份关心而不闭目塞听，留心观察身边的所有事物，就一定会发现许多有趣的现象，观察力也会不断得到提高。

2. 注意力

上一章我们曾阐述了注意力的一些基本概念，那么该怎样锻炼与增强自己的注意力？以下提供一些方法供读者参考。

(1)视力引导法　仔细观察，不难发现，许多人在念书报时，总是口中念念有词，手指在字里行间移动；会计在阅读报表，累计一大串数字时，不仅仅口中念念有词，更重要的是他们还要用铅笔或圆珠笔沿着一长串数字的一边向下划动，以便引导视线移动。这样做，可以帮助他们随时知道读或算到了什么地方，同时还可以改善视线的移动情况，使注意力更加集中。读书者的手指和会计手中的笔就是“视力引导工具”。应用一定的视力引导工具来帮助自己集中注意的方法就叫视力引导法。

最近的许多研究表明，使用视力引导工具能大大改善人的注意力集中的水平，并能促使眼睛进行一种平稳的有节奏的运动，感觉顺利，还可以帮助阅读者纠正在看书过程中反复、回跳和视线游离等分散注意力的坏习惯，从而不仅阅读速度提高一倍，而且还可以增强读者对所读内容的理解和记忆。

(2)康德的精神集中法　康德是德国伟大的哲学家，每当他坐在书房沉浸在冥想之中时，必定要将目光穿过窗户向屋檐上方看，然后注视着风车杆尖端的一点，一边专心的注视，一边思考问题。用这种方法，康德写出了许多伟大的哲学著作。这种方法的道理，并不深奥。当注视某一点时，视野就变得狭小了，这样，从视野外闯

进来的分散精神的东西就没有了，从而使意识的范围也变狭窄了，人的心境便会冷静而踏实，精神就会集中。

我们可将此法运用于学习中。比如，我们坐在书桌前学习时，选择一个点作为对象，比如选择自己的手指、闹钟的指针或桌上的墨水瓶、笔尖等，然后注视这个点，养成了习惯之后，它便能起到集中精神的作用。

这种方法不仅可以在家里用，也可以在工作中不能集中注意力时用。比如可注视工作台上某个小点，成了习惯之后，只要一开始工作，看到这个小点，就能把注意力集中起来工作。

（3）挑剔法　如果你正在听一席你很感兴趣的谈话，你一定会倾身向前，全神贯注；同样，如果你听到一种和你的看法针锋相对的言论，或者遇到存心与你争论的人，你一定会洗耳恭听。所以当你听到那些使你厌烦的声音时，你把精力集中于对所听到的信息做出评论，你就会凝神细听，注意力集中。

这个方法适用于实施者，比方家长或教师。当教师或家长发现学生或孩子注意力不集中时，可以故意出一点小错，然后让他们找出来，这样能激发他们的兴趣，引发他的注意。

（4）数石法　找一些大小相近相似的石子，先放两颗或三颗在桌子上，然后用盖子把石子盖上，不让对方看见，再告诉对方注意桌上有多少颗石子，这时拿开盖子，然后立即盖上，让对方说出石子数目。刚开始，两颗、三颗，对方很容易看清，等到三四颗以上，对方就不一定看清有几颗石子了，这就需要高度注意了。这种方法能测出对方的注意范围，同时对他的视力敏感性也是很好的训练。

（5）印度游戏法　少数民族中打猎的部落喜欢玩这种游戏：两个或几个比赛的人，先把某种物体观察一段时间，然后把他们所看到的东西告诉裁判，每一个人都要尽量多说出这些事物的细节。这

种方法能训练猎手的注意范围和敏锐的观察力。对这些打猎的部落来说，训练出高度发达的注意力是关乎生死存亡的大事。

这种游戏很有趣，可以略微改变一下形式来玩。比如，走到一个饭店前，自己先朝厨房里看一眼，要尽力多记住所看的东西，然后转开视线后闭上眼睛，默想所看到的东西，回忆完后，再把视线回到原厨房，检查自己少说了那些东西。

(6)大脑抽屉法　这种方法可以训练转移注意力的能力。方法是这样的：首先设计出三个问题，比如可以设计这样三个题目：①太阳为什么总是东升西落？②26×4－1＝？③天空的“空”字是什么结构？第二步，对每道题思考一分钟，头一分钟只准想第一道题，第二个一分钟只能想第二道题，第三个一分钟只能想第三个问题。思考每道题时，思想要集中，不能开小差，尤其不能想另外两道题。训练的关键就在于想好一题之后再去想另一题，从而训练注意力能自如地从一件事上转移到另一件事上，就像拉开抽屉一样，一个一个地拉开。

(7)加法变换法　这种方法主要是训练注意力的移动。具体做法如下：随便写两个数字，一个在另一个的下边，例如下图所表示的3和2。然后把它们加起来，将两个数的和写在上面，那个数“3”写在下面那个数“2”的旁边。按照与此相同的方法做下去，如果和数超过9，只保留个位数。参见下图：

3583145943707741

2358314594370774

这是练习的第一种做法。第二种做法是，把总和写在下面的一行(“2”的旁边)，把下面的数字“2”转换到上面的一行(“3”的旁边)，按照与此相同的方法继续做下去，如下图：

3257291011235831

2572910112358314

练习一会儿之后，可以每 30 秒给自己发出这样的命令："第一"（指第一种方法），"第二"（指第二种方法），"第一"、"第二"，这样把两种方法轮换的练习使用几次。当一改命令时，就画一条竖线，并迅速的改变为另一种方法。

(8)辨音法　这种方法取材广泛，简单易行，它既能训练注意力的集中性，还有助于消除疲劳，增强听力。其方法是：打开收音机，听广播，然后放低音量，然后再放低，把音量慢慢调到尽可能低，低到刚好能听清为止。微弱的声音迫使自己尽力集中注意力，使自己的注意集中性得到训练。

做这个练习的时间，最好不要超过 15 分钟，否则易导致疲劳。

也可以利用钟声来做练习。这种练习，最好在睡觉前做。要求练习者用正确放松的坐姿或仰卧的睡姿，平心静气地倾听闹钟的嘀嗒声。开始听时，会感到闹钟声音既轻又远。经过一段时间的锻炼后，就会感到声音变响了，变近了，如果练到能感觉出闹钟是从周围墙壁和门窗上反弹回来的时候，这表明训练的人的注意力已集中到惊人的地步。这种方法非常近似中国传统气功的修炼，但它却没有走火入魔的危险，而有健身、健脑、集中注意的功效。坚持做这个练习，可以增强人闹中取静的能力，使自己的注意集中的强度大大提高，可以不怕外界干扰而能集中精力去学习。

或者可用许特尔图表法进行训练。所谓许特尔图表是在一张 20×20 厘米的正方形卡片上，画有 25 个小方格，在每个小格内无顺序地填写上阿拉伯数字 1～25，要求按顺序找出 1～25 的数字，而且必须边读边指出，见下图。

该图表可用来测量一个人的注意的稳定水平。正常的 7～8 岁儿童，寻找每张图表上的数字时间是 30～50 秒，平均 40～42 秒。

正常成年看一张图表的时间大约是25～30秒，有些人可缩短到11～12秒，极个别的人只需要7～8秒长的时间。如果每天坚持练一练，那么，他的注意能力，包括速度、范围、辨别力、稳定性，以及视觉定向搜索运动的速度就会得到大大提高。

5	14	12	23	2
16	25	7	24	13
11	3	20	4	18
8	10	19	22	1
21	15	9	17	6

5	6	16	9	14
1	3	20	24	2
18	22	10	21	12
17	11	23	15	25
7	4	13	19	8

21	5	20	2	8
13	23	9	14	12
24	10	1	19	17
16	7	18	25	6
3	15	4	11	22

14	18	7	24	21
22	1	10	9	6
16	5	8	20	11
23	2	25	3	15
19	13	17	12	4

7	18	4	9	22
16	25	13	2	11
6	10	1	20	5
15	24	17	14	19
3	12	21	23	8

22	25	7	21	11
6	2	10	3	23
17	12	16	5	18
1	15	20	9	24
19	13	4	14	8

12	21	4	13	8
1	10	17	19	2
23	16	5	15	9
7	24	22	18	25
11	20	3	14	6

9	5	11	23	20
14	25	17	19	13
3	21	7	16	1
18	12	6	24	4
8	15	10	2	22

21	12	7	1	20
6	15	17	3	18
19	4	8	25	13
24	2	22	10	5
9	14	11	23	16

6	1	18	22	14
12	10	15	3	25
2	20	5	23	13
16	21	8	11	7
9	4	17	19	24

3. 把握工具能力

在能力训练中，我们最后要强调“把握工具的能力”的训练。传统的观念认为技能仅是完成某一任务的动作系统，是不能与能力同日而语的。在当今，技能训练，具体说是把握工具能力的训练，是对付“功能性文盲”的一个行动。

“功能性文盲”指的是那些受过一定教育，会基本的读、写、算，却不能识别现代信息符号、图表，不能应用计算机进行信息交流与管理，无法利用现代化生活设施的人的知、能状态。在 20 世纪 60 年代，随着信息爆炸的来临，类似概念即已由西方国家的教育学家提出。如今即使在英、美、法等发达国家，“功能性文盲”仍然占总人口的 20%。以英国为例，每年要拿出约 60 亿英镑用于扫除“功能性文盲”。

当今流行于都市的“追证热”，仅是对这一代人进行补偿性的扫除“功能性文盲”的一种表现，要在未来从根本上杜绝“功能性文盲”，减少教育资源不必要浪费，关键在于教育系统中确立和传播新世纪的文化价值观念，并据此改革教育模式，在新一代人身上塑造未来社会所必需的品格、能力、思维与行为方式，由此完成国民素质的改塑工程。

北京师范大学未来教育研究中心主任桑新民教授认为，随着 21 世纪的来临，人类面临的挑战也愈严峻，“功能性文盲”的危害

之大远不止于人们在生活中遇到的种种不便，它会危及一个国家与民族的发展，并指出一个人的适应能力是通往数字化生存时代的"第三本护照"。

把握工具的能力指驾驭潮水般向我们涌来的各种现代工具，诸如各种交通工具、电讯工具、电子计算器与微电子计算机及其一系列配件……对于这些令人眼花缭乱的工具，需要克服心理上的恐惧感。特别是中年以上的人，在熟读说明书之后，就要勇于实践。光看说明书是不能解决问题的，重要的是实际操作。有些细节说明书不能尽述，只好靠合理的猜测与尝试，经过反复的操作练习，逐步由意识控制进入下意识控制，达到通过反馈逐步达致知觉与动作的协调一致。

第六章
学习与优良品格的形成

学习有助于良好气质与优良品格的形成。本章阐述构成优良品格的主要内容：健康的心态、丰富的情感世界、坚韧的毅力与倔强的性格，阐述如何通过学习活动形成自己良好的气质，通过学习演绎科学思想与科学精神，形成能融入社会又能给社会贡献力量的富有魅力的人生。

> 杰出的人不是那些天赋很高的人，而是那些把自己的才能尽可能地发挥到最大限度的人。
>
> ——罗斯福

第一节　认识情感

情感是人对客观事物是否满足需要而产生的态度的体验。人们的喜、怒、哀、乐、爱、恶就是情感。

情绪是情感之下的概念，它往往同生理需要相联系，如饿了获得食物就满意、愉快；情感则与社会需要相联系，比情绪复杂且广大，如深厚的友谊会带来愉快，学习失败会带来懊丧。其次，情绪具有情境性、冲动性、外显性和不稳定性，当情境影响减弱时，情绪也随之减弱和消

失；情感则比情绪稳定、深刻、内隐。情绪、情感主要是大脑皮层的活动，是外界刺激——生理因素——认知因素共同作用的结果，其中以认知因素起主导作用。

20 世纪中期，心理学界占据统治地位的思想主要是以斯金纳为代表的行为主义，他们认为心理学应以客观的可观察的行为作为自己的研究对象，应抛弃“意识”、“情绪”、“心理状态”等术语，他们反对对那些“不可捉摸”的内部过程（如“欲求”、“意志”、“情感”等）进行研究。20 世纪 60 年代末期，随着认识革命的到来，心理学的重心转移到研究人如何对信息进行加工处理。认知心理学家一直尝试着通过模拟计算机的程式建立认知模型，以揭示人脑高级心理活动规律，这种研究思路主要着眼于信息加工，十分强调人的理性，而对情绪的作用仍然没有给予必要的重视，忘却了人不仅具有理性，同时富有感情。

认知心理学家倾向于将人脑视为电脑，但却忽略了一个重要事实：人脑充满了脉动的神经化学物质，并不像电脑晶片那样井然有序。人不仅具有像电脑一样的逻辑理性和认知加工能力，同时还受情绪、动机等感性力量的作用。所以，他们不能解释狂热的情感如何左右人的行为，不能解释兴奋和激动、恐惧和悲哀、抑郁和喜悦等诸多情绪对人的认知与行为所带来的巨大影响。事实上，这些情绪无时无刻不在作用于我们对信息的处理方式，也正因为有了这千般情绪的参与，我们的人生才会显得如此多姿多彩又韵味无穷。

情感、情绪对于学习的影响是有目共睹的。一个考生精神压力太大，思想包袱沉重，必将大大影响他的临场发挥，不能考出水平甚至砸锅。笔者曾遇到这样的事实：一位青年教师假期后临上课前一个多小时急匆匆上门求教一些习题的解法，及至将问题摆在桌

面，又逐步逐题自行解出。紧张的情绪使他的头脑不能正常运转，头脑一旦冷静，所有问题便迎刃而解了。

随着对传统智力概念内涵过于狭隘的批评，随着人们越来越认识到只强调人脑的理性加工是不足以揭示人类千变万化的心理世界的，情绪的重要性在进入 20 世纪最后 20 年中得到重视，学术界开拓了“认识与情感”的研究领域。情感智商概念的提出也就水到渠成。

1995 年，美国哈佛大学教授戈尔曼出版了一本叫《情绪智力》的新著，提出了一个新概念——EQ，国人将其译为“情商”。戈尔曼将智力作了扩充，他认为 EQ 是人的重要的生存能力，它的影响遍及生活各个层面，不仅与人际关系的和谐关系密切，而且高人一筹的情绪能力更能成为取得成功的关键。戈尔曼指出，消极的情绪反应对人们健康的危害更甚于吸烟，而情绪的平衡则是确保人们健康、幸福的诀窍，从而证明了情绪训练对人生的特殊意义。

“情商”的研究在 20 世纪的最后十年在世界上盛极一时，我国青年心理学家唐映红认为情商由五部分组成，即：

1. 自我意识　正确的自我意识可以培养积极的心境，不正确的自我意识则可能导致消极的心境；另一方面，积极的心境有利于形成正确、良好、乐观的自我意识，而消极的心境则往往伴随着歪曲的、不正确的自我意识。

2. 自我激励　自我激励既依赖于心境，也与激情密切相关。心境是自我激励的因，激情是自我意识的果。良好的心境可激发人奋发向前、不断进取；低沉的心境、挫折感也能激发人的潜能与动机。俗语说“请将不如激将”，便是利用“知耻而后勇”来激发人的勇气和才能的。

挫折、屈辱、迫害而产生的消极心境对人可能产生完全不同的

后果：一是变得悲观、抑郁、消沉，甚至颓废、沮丧，二是从屈辱中吸取力量，拼搏图强，自我激励的结果是唤起自身的激情、热情。缺乏生命的激情，可能使人罹患抑郁症；缺乏工作的激情，不能创造丰功伟业；缺乏爱的激情，难有幸福与快乐；缺乏信仰的激情，不能为理想而献身；缺乏学习的激情，便不能知难而进、学有所成。

3. 情绪控制　无论是心境、激情都需要控制。情绪控制中最难的是应激的控制。应激是机体遭遇外界刺激而引发强烈的情绪变化，表现为交感神经兴奋、垂体和肾上腺皮质激素分泌增多，血糖升高，血压上升，心律加快和呼吸加速等反应。应激是一种机体的本能反应，但应激也是可以自我控制的，所谓"卒然临之而不惊，无故加之而不怒"，就是一种极好的自控本领。

4. 人际沟通　人际沟通能力是衡量一个人的情商高低的重要标准。成功人士的一个显著特点是人缘好、能笑对人生。俗语说"笑一笑，十年少"，会笑不仅对个人健康大有益处，也为人际关系铺展了道路。心境豁达、开朗、轻松的人身边必是有不少值得依赖的朋友，反过来人际关系好了，心境也会相应改善，所以有人将人的这种品质称之为SQ（笑商）。

5. 挫折承受能力　当人遭遇挫折，常会引发消极的情绪。若放任这种情绪泛滥，将大大妨碍他的行动和努力，使他更容易遭受失败或挫折，陷入失败与颓废的恶性循环之中。相反，挫折承受能力强的人，挫折反而成了他的前进动力。张海迪几近全瘫，却奋发有为；史蒂芬·霍金患肌肉萎缩症，全身不能动弹，只有大脑与脸部肌肉可以活动，他操纵一台脸部肌肉驱动的计算机进行科研工作，成为当今最为前卫的理论物理学家。许多政治活动家长期深陷囹圄但不沉沦，一出狱便很快成为国家领导人，如南非前总统曼德拉。李敖也长期坐牢，但却著作等身，是古往今来中华民族著述最

丰的作家。这一切都说明情感的力量、非智力的力量在人生之中的不可估量的巨大作用。美国心理学家卢果感叹道:“我们最大的悲剧不是恐怖的地震、连年的战争,甚至不是原子弹投向日本广岛,而是千千万万的人活着然后死亡,却从未意识到存在于他们身上的人类未开发的巨大潜能。如此之多的现代人,其生活的中心竟然只是生活的安全,食物的充足,以及电视和卡通片的感官刺激。我等芸芸众生却不知道自己是什么人,或可以成为什么人;如此之多的吾辈尚未经历心理和社会的诞生,却已经衰老死亡。”

如果将智商用以衡量一个人的学业成就,那么情商则用以更全面地反映一个人的社会适应性;如果把智力看作是一种潜在的智慧能量的话,则“情商”将是唤醒这些潜在能量的笛声。人类的智慧潜能是巨大的,一般人只运用了其总体能量的1/10,甚至更少。心理学家的研究表明,如果人们迫使自己运用自己智慧的一半,他就可以轻而易举地学会40~50种语言,将一部大英百科全书背得滚瓜烂熟。而妨碍人们充分发挥自己大脑智能的不是“智力水平”的高低,而恰恰是情绪因素。“情商”概念的出现,是人类第一次能够审视自己的潜质,找到唤醒心中巨人的“法宝”。

情感因素无疑在学习过程中起巨大作用。关于人际关系在本书的许多章节已述及,本章将围绕自信、自控以及信念对学习的重要影响及意义做概要的分析与阐述。

自信人生二百年，会当击水三千里。

——毛泽东

第二节　自信心与学习

“If you can dream it，you can do it.”这是镌刻在美国航天基地的一根大圆柱上的一段文字，意为：“你若大胆梦想，你就能实现。”中国民间也有类似的提法：“心想事成，心诚则灵。”只要你相信自己，诚心诚意为自己的愿望而努力工作，你最终将实现你的宏伟愿望。

古希腊还有一个传说，说塞浦路斯一位名叫皮格马利翁的雕刻师，倾注了毕生心血，废寝忘食，夜以继日地工作，用象牙雕了一尊爱神雕像。他精雕细刻，因而形神兼备，超凡脱俗。因为他呕心沥血，过分投入，便深深爱上了这尊雕

像，而不能自拔。他请求维纳斯给这尊雕像以生命，维纳斯为他的痴迷所感动，终于同意他的请求。他如愿以偿，和有了生命的雕像结了婚。

国外有的心理学家曾做过关于“教师期望效果”的研究，研究者将随机抽取的小学生名单交给学校的教师，诈称通过“预测未来的发展的测验”表明，名单上的学生将会有优异的发展，并告诉教师们不要外传。8 个月后，对这些学生进行调查，结果表明，列入名单的学生，成绩增长得比其他同学快，而且求知欲旺盛，更有适应力，与教师的感情也特别深厚。研究者认为，这是教师与这些学生交谈时的语调、表情、眼神等，向他们传达了自己暗含的期待，产生了所谓“皮格马利翁效应”。

事实说明，无论是自我期待，还是他人期待，都将对一个人的发展起积极作用，一个缺乏自信的人是不可能成就一番事业的。司马迁在《史记》自序中写道：太史公曰：“先人有言：‘自周公卒五百岁而有孔子。孔子卒后至于今五百岁，有能绍明世，正《易传》，继《春秋》、本《诗》《书》《礼》《乐》之际？’意在斯乎！意在斯乎！小子何敢让焉！”正是司马迁这种非我莫属的自信心与责任感使他完成了旷世巨作《史记》。

玻尔从小就期待着成为一名出色的物理学家。可是他反应迟钝，看电影时思路总跟不上情节的发展，老是喋喋不休地向人提问。他在科研上也是如此。一次一位年轻科学家向他介绍某个量子论的新观点，大家都听懂了，玻尔却没有懂，年轻的科学家只好重新向他解释一通。尽管如此，玻尔并不降低对自己的期待值。他用勤学好问来弥补反应慢的缺点，对未透彻理解的问题，他毫不掩饰，他说不怕在年轻人面前暴露自己的愚蠢，而这位“愚蠢”的科学家于 1942 年成为诺贝尔奖获得者。

爱迪生说过："如果我们能做到所有我们能做的事，我们会使自己大感惊奇。"我们要记住这样的成功准则——"我认为我能就能"，大声宣读这一准则，并一再把它注入到我们的意识中，要把"不"字从字典中去掉，从生活中抹去，从心智中铲除，谈话中不提它，想法中排除它，态度中去掉它，永远用灿烂的"可以"来代替它。

如果你面对问题时受到"不可能"观念的骚扰，你可以对所谓不可能的因素展开一次客观的、实事求是的研究，结果你会发现所谓的不可能，通常不过是源于对问题的情绪反应而已，而且你还会发现只要以冷静、非情绪的态度，运用智慧来审视所涉及的诸事，你通常能克服这些所谓的"不可能"。

1968 年 3 月 16 日，日本一家新闻社报导了一个实例：

山中典士先生，年 39 岁，是日本大桥新装公司的东京公司经理。他在年轻时，于自己寝室的天花板上贴了一张很大的白纸，上面疏疏落落地写了三个短句：

"源源不断的构想呀，

还有接二连三的协助者，

我的面前，幸福滚滚来。"

每天晚上，山中先生上了床，快要进入梦乡的时候，仰望天花板，轻轻地念了那些短句，才安然入睡。第二天早上，一睁开眼就诵读那些短句，有时候睡梦朦胧中，也默念它们。在他的枕头边，经常放着一本笔记本和铅笔，无论什么时候，只要心上浮现任何构想或意念，总是立刻记下来。二十年如一日，他的笔记本也积聚了 20 册。

"成功的要素，决定于信心的强度。任何不恰当的意念，不成熟的想法，都不妨打进潜意识去，总有一天，它们会以崭新的姿态重新出现。如果我们能够及时把握这种重新出现的构想，就会经常获

得那种灵光一闪的灵感。”

山中先生说：任何人都不可小视了自己，限定了自己。钱，在有所需要的时候，自然会来。任何人都要相信自己具有潜在的能力，所谓“天生我才必有用”，有什么理由自卑呢？但是，任何构想，都要有一点利他的意味，不能一味地为自己打算盘。

积极的自信心的培养，除了经常进行自激、自强、自我暗示的办法外，还要不断挑战自我、超越自我，这也是孔子所谓的“修身”。人生在世最大的敌人是自己，能够克服自我，则无往而不胜。在各种各样的考验面前，人一旦战胜自己，也就在思想上有了一个飞跃，人生便打开了新的一页。

许多世界知名的科学家，生存的环境并不优越，如牛顿，出身于英国普通的农民家庭，成名之后才跻身于贵族行列；法拉第是印刷厂徒工，他们都是靠自强不息才形成气候的。

美国的所有总统几乎都是平民出身。克林顿上任后，七、八年来美国经济独领风骚，是近半个世纪来美国最为风光的时代。我们考察克林顿的生存环境却很险恶：他是早产儿，生前三个月其父死于车祸，克林顿幼年时正处于美国战后经济萧条时期，七岁前的克林顿寄养在外祖母家中，而外祖父、母均只有小学文化程度，七岁后克林顿回到家中与继父一起生活，继父是酒鬼，经常殴打其母亲及小弟弟。少年克林顿“子教三娘”与继父艰苦周旋，为调解家庭麻烦，首次超越自我——改取继父的姓——克林顿。以此为起点，通过艰苦卓绝的努力，最终登上了总统的宝座。

但是，我们也可以举出完全被自己打垮的名人，最典型的不过林彪了。他 24 岁当上军团长，47 岁成为中国最年轻的元帅，是世界知名的军事将领。平型关大捷之后，他喜不自禁，披上日军将领的行头，跨马疾驶，被国民党兵误认为日军而击倒，肺部中弹终生

残疾。这是他第一次不能自制的惨败。中共九大他被确认为接班人并载入党章，但他急于抢班夺权，密谋政变，终至身败名裂，暴死异国他乡。林彪完全是自暴自弃，被自己打倒的。

蒋金镛先生曾说过一段精彩的话："自己把自己说服了，是一种理智的胜利；自己被自己感动了，是一种心灵的升华；自己把自己征服了，是一种人生的成熟。大凡说服了、感动了、征服了自己的人，就有力量征服一切挫折、痛苦和不幸。"

学习是人类特有的一种生命活动，它是与人的生命进程紧密地结合在一起的，只有学习精彩，生命才会精彩；只有学习成功，生命才会成功。所以学会自信、自激、自强，有强烈的自我意识，不断地挑战自我，是学有所成进而构建辉煌人生的必经过程。

学习至少包括三个要素：知识、技能和品格，这三者中每一项都不可缺少。

——杜威

第三节 意志与学习

学习除了自信心的支撑，还需要意志力的支撑，反过来学习又是锤炼人的自信心与意志力的极好活动。由长期的成功的学习活动所锻造出来人的气质、内在的美是任何矫揉造作的作态都无法取代的，学习是美的潜质的催化。

意志是自觉地确定目的，并根据目的去支配调节自己的行动，克服各种困难实现预定目的的心理过程。例如，一个学习困难的学生通过主观百折不挠的努力，多方争取老师与同学的帮助，大踏步地提高了学习成绩，这种心理过程

就叫意志。

人的意志，有三个特征：

1. 自觉的目的性　意志行动是经过深思熟虑对行动目的有了充分认识之后所采取的行动。这种意志行动的自觉性有两个根本标志：一是符合客观事物发展规律，自己的行动或行为要顺势而为；二是意志行动要符合社会准则，因此，一个人的世界观和道德观念是决定其意志行动自觉性的根本依据。

2. 坚韧性　意志行动总是与排除各种困难联系在一起的。意志行动中克服的困难不外两类：一为外部困难，即在实现目的过程中遇到的客观阻力（如物质设备、自然条件、经济条件、陈规陋习等）；二为自身内部的困难（如经验不足、能力差、懒惰、情绪不稳等）。有无意志努力的一个标志，就在于能否发挥意识的能动作用，想尽一切办法去克服内外困难，排除前进道路上的阻力。

3. 自控性　意志是表现在行动中的心理过程，离开人的行动，就谈不上什么意志。意志对一个人的行为起控制作用，它支配人们确定自己的行动方向，持之以恒地朝既定目标前进，制止、排除与行动无关的因素的干扰，并不断控制行动进程，纠正偏差。

很多生动的事实说明，身处逆境、条件恶劣的人，凭着坚强的意志，最终可以取得比常人更为辉煌的成就，特别是在学习成就上表现得更为突出。

张海迪说："给我看过病的几位医生都说，像我这样的病人，一般很难活过 27 岁。在死神威胁面前，我意识到，我的生命也许不会很久，我为没有更多时间工作而难过。为此我盼望着一天能当两天用，珍惜自己青春的分分秒秒，用勤奋的学习和工作来延长我的生命。"她还说："我的腿虽然失去功能，也要在人生道路上勇敢地走下去。""我不能碌碌无为地活着，活着就要学习，就要为群众做些

事情。”

张海迪在这种坚强的意志支配下，克服了重重困难，勤奋学习。她自学了中学、大学的课程，自学了好几门外语，翻译了好几部外国小说，她自学了医学知识，学会了针灸，热心为群众治病。在高楼大队不到三年就给三千人治过病。耿大爷因血栓后遗症六年不能说话，三年瘫痪。她翻阅大量治聋哑病的书籍，在自己哑门穴上试针感，找进针深度，有时疼得直冒汗。经过十几次治疗，终于使耿大爷说了话……

靠坚强的毅力攀登数学高峰的陈景润，其艰苦拼搏的忘我精神与事迹不能尽书，这里仅举他以非凡的毅力学习外语的事迹说明之。

大学期间，陈景润曾学习了英、俄语，基本能阅读英文和俄文书籍，为了能直接了解数学领域的最新成果和科研动态，陈景润为自己制定了外语学习计划：巩固英语、俄语，学习德语、法语。

学外语不是件容易的事，更何况在坚持专业研究的同时，学习多门语言。对数学的执著，求知的心切，使陈景润无暇考虑他面临的山峰多么险恶，他不畏艰险勇往直前。

陈景润学习外语采用强化记忆法。他口袋里时刻装着几个小笔记本，一本写英文单词，一本写俄文单词，另外几本写德语、日语和法语单词。小本上写的全是专业常用词汇或容易记错的单词。中学时代练就的背诵功夫在这里派上了用场。不久，他就掌握了相当数量的基本词汇。凭着这些词汇他开始磕磕绊绊地阅读外文书籍，遇到生词，就写在小本上，空闲时再反复念叨几遍，渐渐地，书上的“生面孔”越来越少，翻查字典的频率越来越低，语法知识也在无数次阅读中被他掌握。

陈景润刻苦学习外语在中关村可谓家喻户晓。一天，陈景润到

中关村惟一的一家理发店理发，买好票之后，他就坐在长椅上等候，舍不得浪费这段时间，他拿出小本本记单词，开始是念念有词，而后竟大声朗读起来。理发店里的人议论纷纷，陈景润对此听而不闻，全不在乎。

忽然，一个法语单词卡住了数学家，陈景润四处看看，等在他前面的还有好几个人，回去查字典还来得及。他收起小本就向外走。老师傅问："小伙子，不理发了？""哦，我一会回来。"身后响起了一片善意的笑声。等陈景润从他的法语世界里抬起头来，太阳已经西沉，理发店也早已关门了。

熟练地阅读书写之后，陈景润开始练习听说。当时的外文音像教材不像今天这般丰富，"英语角"之类的地方更是闻所未闻。正当陈景润准备操着福建腔的外语对镜练习的时候，在报上读到了一则新闻："中央人民广播电台每天凌晨三点开播英语对外广播。"这是一个绝好的自学机会，从此陈景润的作息时间明显改变：

凌晨3点收听外语广播，然后背诵外语单词；

早晨7点去食堂吃早饭，顺便买好中午吃的窝窝头和咸菜；

上午在新图书馆读书，中午想起吃饭就啃两口早上买的干粮，如果看得入迷，午饭就免了。

图书馆闭馆时，陈景润才最后一个离开，去食堂买饭，然后他又回宿舍继续工作。至于什么时间吃晚饭，什么时间上床休息，就要看他工作的进度了。

日复一日，年复一年，直到他熟练地掌握了多门外语。

为了收听外语广播，陈景润需要一台收音机，当时，一台短波收音机的售价是80～100元，这相当于陈景润两个月的工资。他急需这台收音机，但又舍不得出这笔钱，于是陈景润准备自己动手。在学生时代，手工艺是陈景润的劣势科目，长大之后，他也很少动

手，虽说是厦大数理系毕业生，但陈景润从未接触过收音机，更别说装配、修理。为保险起见，陈景润先在图书馆里借了一本《电子管原理》，仔细通读，并认定自己能把握收音机原理之后，他开始物色合适的旧收音机，他的要求是价格便宜，损坏不太严重。功夫不负有心人，他终于在信托店里找到一架废旧收音机，售价仅15元。回去后，他迫不及待地用手电筒灯泡绕上导线检查哪里出了毛病，不出所料，一个二极管通电之后，灯泡直闪，他更换了二极管，这架破收音机就开始为他服务了。

多年之后，当陈景润站在国际讲坛上，用流利的外语讲解他的科研成果时，人们报以美丽的鲜花和热烈的掌声。但是，几乎无人知晓，他是如何克服困难，以顽强的毅力掌握了多门外语的。

从以上二人的例子可以看出，意志力支撑学习活动主要体现在几个方面：一是坚定的目标，二是百折不回的努力，再就是惜时如金。

对于如何有效地控制与支配时间，在短暂的人生中成就一番事业，在此不妨多花些笔墨。

要充分利用时间，首先要规划好人生。如张海迪从事翻译工作，陈景润投身数论研究。在总体规划确定之后，还要制定阶段与短期计划。前苏联昆虫学家柳比歇夫，从26岁起，就对自己实行一种“时间统计法”。他把自己一生的时间划为一个个五年计划，对自己每分钟、每小时做了些什么，时间利用得是否恰当，都有详细记载，力求最大限度利用有限的时间。这位活了82岁的科学家，共发表了近70部学术专著，还有12 500页科学论文。

制定计划时，要充分考虑个人本身的特点，科学安排时间。多数人都有一个最高工作效率时段，要十分珍惜这段黄金时间段，集中精力，高效完成一些难度最大的学习任务。

掌握时间的另一诀窍是遵守定时原则，即定时学习同一科目内容。根据巴甫洛夫条件反射原理，如果在固定的时间内，在一定的环境条件下，一直看同一科目的书籍，那么，每当打开书本，大脑的有关部位就会不由自主地兴奋起来，从而取得更好的学习效果。例如像陈景润那样，凌晨3时后背外文单词，时间久了，可增强记忆效果。如果严格遵守定时原则，那么，到了固定时间，你的学习状态就得以及时启动，就好比每到吃饭时间，人的唾液和胃液会自然地分泌一样。

不同年龄的人注意力的持续时间不同，如成人可连续工作60～90分钟才需要休息一下，而中学生，连续学习50～60分钟后就应该有一段休息时间。另外每隔一个时段转换一个学习内容也是一种积极的休息，所以一天之中安排穿插学习不同的内容，不失为一种提高学习效率的办法。

鲁迅先生曾说过，时间就像海绵里的水，你越挤，水就越多。利用时间是一门艺术，古今中外许多杰出的人物都为了利用一般人不屑利用的或难以利用的时间，创造出许多好办法。例如站立会客，不失为一种拒绝神侃海聊的办法；把自己的书房安排在僻静处，很好地“隐蔽”起来，也是防止干扰的好办法。另外利用候车、约会等人的时间“手不释卷”，也是挤时间的流行办法，即使手不握卷也可构思下一步学习计划，或构思自己的研究步骤或文章结构。季羡林先生曾对挤时间有过精彩的描述，现引述一段供读者参考：

……各人的处境不同，对某一些人来说就有一个怎样利用时间的“边角废料”的问题。这个怪名词是我杜撰出来的。时间摸不着看不见，但确实是一个整体，哪里会有什么“边角废料”呢？这只是一种形象的说法。平常我们做工作，如果一整

天没有人和事来干扰，你可以从容濡笔，悠然自得，再佐以龙井一杯，云烟三支，神情宛如神仙，整个时间都是你的，根本不存在什么“边角废料”问题。但是有多少人能有这种神仙福气呢？……浩劫一过，我又是门庭若市，而且参加各种各样的会，终日马不停蹄。我从前读过马雅可夫斯基的《开会迷》和张天翼的《华威先生》，觉得可笑，岂料自己现在就成了那一类人物，岂不大可哀哉！但是，人在无可奈何的情况下是能够想出办法来的。现在我既然没有完整的时间，就挖空心思利用时间的“边角废料”。在会前、会后，甚至在会中，构思或动笔写文章。……在这时候，我往往只用一个耳朵或半个耳朵去听，就能兜住发言的全部信息量，而把剩下的一个耳朵或一个半耳朵全部关闭，把精力集中在脑海里，构思，写文章。当然，在飞机上、火车上、汽车上，甚至自行车上，特别是在步行的时候，我脑海里更是思考不停。这就是我所说的利用时间的“边角废料”。积之既久，养成“恶习”，只要在会场一坐，一闻会味，心花怒放，奇思妙想，联翩飞来，“天才火花”闪烁不停，此时文思如万斛泉涌，在鼓掌声中，一篇短文即可写成，还耽误不了鼓掌。倘多日不开会，则脑海活动，似将停止，“江郎”仿佛“才尽”。此时我反而期望开会了。

白玉不雕，美珠不文，质有余地。

——《淮南子，说林训》

第四节　学出高雅，焕发魅力

这一节我们谈论情感领域中的气质问题。从心理学上说，气质即人们进行心理活动时或在行为方式上表现出来的强度、速度、稳定性和灵活性等动态性的心理特征。

对于气质，古往今来，万千的心理学家与思想家做过万千的分类与解释。有五行说，有体液说，有体型说等等，不一而足。我们在这里仅从精神美的角度讨论人的气质。人活一生是需要点精神的，良好的气质在内孕育着精神美，在外表现为人的魅力。人的学习生涯除了学习知识，提升智能，也必然要形成良好的气质。

良好的气质，首先体现在人生观上。胡适先生在1919年《新生活》发刊词中批判了当时许多国人的生活：饱食终日，无所事事，酗酒，赌博，糊涂度日。胡适说："人同畜生的分别，就在这个'为什么'上。你到万牲园里去看那白熊一天到晚，摆来摆去不肯歇，那就是没有意思的生活。我们做了人，应该不要学那些畜生的生活。畜生的生活是胡混，只是不晓得自己为什么如此做。一个人做的事应该回答出一个'为什么'。

我们为什么要干这个？不干那个？回答得出，方才可算是一个人的。

我们希望中国人都能做这种有意思的新生活。其实这种新生活并不十分难，只要时刻问自己为什这样做，为什么不那做，就可以渐渐做到我们所说的新生活了。"

人生的目标明确了，为什么过日子明确了，日子就过得充实了，人的气质就逐渐显露出来了。人如果每天花一点钟看十页有用的书，每年可看3 600多页的书，30年可读11万页的书，11万页的书可以使你成为一个学者了。可是，每天看三种小报，也浪费你一点钟时间，四圈麻将也浪费你一点半钟的光阴，看报？打麻将？还是努力做一个学者？全靠自己怎样回答为什么过日子这个问题。所以易卜生说："你的最大责任是把自己这快材料铸造成器。"

人的气质是不能通过什么培训班训练出来的，它既需要主观的追求，亦需要环境的熏陶。而音乐是熏陶人的性情的极好的工具。

研究表明音乐不但对人的心理，而且对人的生理也有积极的作用，从而在改善人的气质方面起作用。

音乐，能够通过对人的大脑皮层起刺激作用，影响情绪，使人血压正常，肌肉放松，脉搏放慢，使人轻松愉快，精力充沛，消除紧

张、压抑、忧虑和烦恼的情绪。

音乐可以改变人的脑电波的活动，许多人们喜欢的曲子能诱导出一种使人陷入冥想状态的脑电波，它能使身体活动放慢，全身放松。

爱因斯坦三岁时就曾聆听母亲的钢琴演奏，此后一生爱因斯坦酷爱音乐，几乎是琴不离手，同时音乐也给他的科研事业带来了无穷的灵感。最近有科学家提出，音乐如同直立行走和语言功能一样，是人在进化过程中逐渐形成的能力，它出现在人类早期历史中，并帮助人们在恶劣环境中生存下来。它存在于人类的基因之中，拥有较健全音乐基因的人就比较容易拥有健康的后代，每一代人都将享受音乐作为一种天赋的礼物给他们带来的好处。

对音乐的鉴赏力也是衡量一个地区国民素质的一把尺度，在高雅音乐或古典音乐有市场的地方，一定是文化层次比较高的人群聚居地。

气质良好的人有广泛的爱好和兴趣，生活富有情趣，既珍爱自己也热爱他人。世界对于他们来说美好而且光明。按美学家朱光潜的说法，人可以分为两种，一种情趣丰满，对于许多的事物都觉得有趣，而且到处去寻求享受这种乐趣。另一种人则性情干枯，对许多事物索然无味，也不寻找趣味，一生只图温饱。

气质良好的人，心胸开阔，能关爱人，宽容人，即使是反对自己的人，他也能接受，能给人恩惠。而实际上善于给人恩惠，也就是等于给自己恩惠，因为在你付出的时候，同时也在得到。这种得到不是物质上的，而是精神上的，你在付出时，你感觉到自己的高尚，你升华了自我。给人恩惠，是提高气质的一个好方法。

气质良好的人即古人谓之的君子，“君子坦荡荡，小人常戚戚。”君子往往是达观的人，不会为一些小事耿耿于怀，终日愁眉苦

脸,也不会为一些自以为吃亏的事患得患失。气质好的人总是笑脸迎人,使生活在周围的人感到舒心,他们自己高兴,也带给别人快乐,而最大的收益是他们自己,播种快乐的人,必定收获健康。乐观和愉快使人们身体各个器官的功能更好的发挥作用,使人的内分泌稳定,免疫力增强,从而控制了疾病的恶化。

幽默的人,爱笑的人,处在任何沮丧困苦的环境中,都能将紧张情绪缓冲掉,而保持轻松自信的心情,从而降低心理压力,缓和内心冲突,排除抑郁,不至于因此而陷入不健康的情绪中。所以,笑对于一个人的气质调节是十分重要的。懂得笑也就达到了气质调节的高超境界。

气质的根深深植于人生观,而其枝叶延伸到生活的每一个角落。具有良好气质的人,志存高远,目光远大,不为蝇头小利而动心,而且心胸坦荡,助人为乐,舍得吃亏。有良好气质与修养的人,他的举止、言谈、眼光、衣着上处处焕发出人生的魅力,从而铸造了成功与幸福的人生。人的气质不一定体现在轰轰烈烈的壮举上,往往是一举手,一投足,都可以显现一个人的气质。

下面是一些气质优雅的人的举手投足的一些镜头。

……在会议室的门口,他看了一眼熙熙攘攘的人群,略一迟疑,还是走了出来。他小心翼翼地左右躲闪着,脸上挂着淡淡的微笑,在人缝中慢慢前行。他冲每一个与他眼光接触的人点头致意,如果谁在前边挡住了他的去路,他就停下来,等着,而决不像我们所习惯那样分开众人。最后,在走了许多的曲线,几乎绕了一个大的弯子之后,他向我站的大门口走来。我侧侧身,让开通道,他看见我后,点了点头。经过我身边的时候,轻声说了一句:“Thank you!”

这个洋人，在腾挪间，把他的教养解释的一清二楚。（《读者》2000.14）

记得很久以前我父亲的一个学生经人介绍认识了一位容貌平平的姑娘，第一次见面后他决定继续保持联系的一条重要的理由就是：当他们在看电影时，那女孩吃完了手中的冷饮后，把包装纸缠在木棍上始终拿在手上，直到走出电影院才投入垃圾箱。她始终做得非常自然，不像是故意做出来的。仅此一个细节，她就体现了自身的教养，仅以一个细节，他们终于喜结连理。另一个女孩在决定终生大事时，也强调一个细节，有一次，那位先生在离开宾馆时，将房间里的灯光一个个关掉，那一瞬间，她决定：就是他了！……我呢，比较注意的是走玻璃弹簧门，许多人进门后便潇洒地一放手，根本不顾跟进的人受他一撞。每次走到门前，只要前面有人，我都基本做好被撞的准备，缓步或用手挡。有时候，我还离门较远，一个不相识的人，在那里为我挡着门，直到我接过那扇门，我会非常的感动，很唯心的想，这样的人一生大致不会做什么坏事。（《新民晚报》2000.4.25）

良好的气质是成长、成材的基础，良好的气质是学习的基础，具备了良好的气质，再去接受其他的培育，也会非常容易。反过来说，成功的学习，也促进了气质的形成，它们是相辅相成的互补关系。气质是人的内在品质的反映，它是无法修饰与装扮出来的，正如《淮南子，说林训》所说："白玉不雕，美珠不文，质有余也。"

> 锲而舍之，朽木不折；锲而不舍，金石可镂。
>
> ——荀况

第五节　学习态度

有效完成学习任务需要积极、正确的学习态度。态度是个体性格的一个重要侧面，而性格是可以锻造的。什么是正确的积极的学习态度呢？我们以下归纳几点供读者参考：

1. 主动进取

孔子说："生而知之者，上也；学而知之者，次也；困而学之者，又其次也；困而不学，民斯为下矣。"孔子所说"困而学之"与"困而不学"两种人，对学习的态度是相反的，但其"困"则是相同的，多数人都有"困"的问题，他们的天赋素质及

其他条件都是相近的，都具有接受教育的可能性。但虽具有这种可能性，由于各自主观努力不同，其结果不一样。孔子的这段话说明外界教育尚需主观努力相配合才能发挥最好的作用。现代学校对每个学生的要求是同样的，环境与条件也相仿，但学生的学习成果迥异，这其中重要原因是学生的主动进取态度上存在很大的差异。

学习者的主动性、独立性与进取精神是世人所共有的“人性”的一部分。美国当代著名心理学家卡尔·罗杰斯说:“人性最内在的核心，人的个性最深的几层，人的‘动物性’的基础，本性上是积极的——基本上是社会化的向前运动的、合理的和现实的。”这与我国古代的“性善”说是相一致的。人的进取精神的失落是与其人生经历、学习体验密切相关的，是与“自我”、“自信”意识的衰退同步产生的。所以要葆有学习的主动性、独立性与进取精神，首先应像前二节所述，建立与恪守“自我、自主、自信”的意识。

按照罗杰斯的观点，良好的人际关系，应建立在对自己的正确认识、相信自己、摒弃自馁和软弱的基础之上。已有研究表明，对“自我”的积极认识有助于学业的改善，例如，高温(J·Gowan)考察了与中学生及大学生学业成绩有关的因素，结果发现，学生的自我信赖(self－trust)、自我接受(self－acceptance)和对自我整体的积极情感，都同学业成绩紧密相关。(见方展画:《罗杰斯“非指导性教学”述评》)

2. 葆有自然与童心

在我国古代哲学家中，老子是最为尊崇人的天赋与本性的。老子认为婴儿时期的人最完美，只有含德深厚的人才可以与之相比，“含德之厚，比于赤子。”认为出生的婴儿，毒虫不刺伤他，猛兽不伤害它，凶鸟不搏击他。他筋骨柔软而拳头却握得很牢固。由此老子认为人生的理想目标就在于人的本性的保持与复归，即要求永远

保持或复归于婴儿时期的素朴状态,“常德不离,复归于婴儿”,“常德乃足,复归于朴。”并指出实现此目标的途径是“道法自然”、“道常无为”。与老子的观念遥相呼应,西方的一些思想家也认为童心是一种不计成规,自然而然,怡然自足的表露式创造风格。马斯洛曾研究一些成功人士如杰斐逊、林肯、罗斯福、弗洛伊德、歌德、爱因斯坦等,他发现这些人物的情绪有共同点,那就是自然流露。他们的行为没有矫揉造作,只有随遇而安、颇能达到率性的地步,不断地体验新鲜的滋味,对生活一再地感到新奇、愉悦与快乐。

根据马斯洛的研究,这些人具有孩童般的稚趣童心,要哭就哭,爱笑就笑,喜欢说什么就说什么。稚趣童心可以使人专注于学习与创造活动而不受许多观念的限制。尽管现实生活中传统观念认为创造活动是一件严肃科学的事情,要“一本正经,一丝不苟”,但稚趣童心却是发散思维的催化剂,是脑力激荡法进行创造与学习的必需的态度。

其实,我们每个人从童年走向成熟的过程中,都或多或少保留了一些童心,只是许多人被生活的环境限制或被严谨的传统的教育模式所抑制而不能得到自然的表露与发展。

失去的童心可用以下方法拾回:①接受自己,尊重他人;②心胸开阔,暂时忘我;随遇而安,自然而然;③游戏人间总自如;④玩玩理念。

我们找回童心的目的是以此为理性的调剂,寓戏于工,则退可破除思维的局限,进可出奇创新,何乐而不为?

学习与科研是不能有太多的功利主义的。爱因斯坦绝不是为了搞核弹反应堆才去研究相对论;法拉第也决不是先瞄准了发电机与电气化才研究电磁感应;丁肇中在研究反物质的过程中却发现了在赤道上空正电子数目比负电子数目多4倍,又发现了能量

达40亿电子伏特的质子环。丁肇中说，过去的50年里在加速器上所做的实验，往往实际的发现跟原来的目标根本没有关系。

而如今我们发现无论是学校里，还是社会上浮躁的人很多，功利主义走向极端，好似明天要用的东西，今天才肯去学习。我们经常听到学生提出这样的疑问："我又不出国，学英语有啥用?"而多数学生读书似乎仅仅是为了拿分。有些学生曾埋怨理科的老师花在解释题意的时间太多，花在讲科学史的时间太多，花在讲人类重大发现的过程太多。他们的心目中上课的目的，只剩下听例题、泡题海、套公式、拿"高分"，这不能不说是教育的悲哀。所以有心向学的朋友们，我们诚挚的希望你们以一颗平常心介入学习，以探寻好奇的童心投入学习，做学习的主人，而不做学分的奴隶。

3. 从容学习

学习需要抓紧时间，放松精神。如上所述学习不能浮躁，要以平常心处之。

《北京晚报》曾刊载一篇小文章，说某大公司要招聘一名总经理助理，应聘者颇为踊跃。他们的试卷上这样写着：

综合测试题(限时3分钟)

(1)请把试卷认真读完；

(2)请在试卷的左上角，写上尊姓大名；

(3)在你的姓名下面写上汉语拼音；

(4)请写出五种动物的名称；

(5)请写出五种植物的名称；

(6)请写出五种水果的名称；

(7)请写出五座中国城市；

(8)请写出五座外国城市；

(9)请写出五位中国科学家；

(10)请写出五位外国科学家;

……

不少考生匆匆扫了扫试卷,马上就"沙沙沙"的在试卷上紧张作答。一分钟、二分钟、三分钟,时间很快就到了,除了有两三个人在规定的时间完卷外,其他人都还忙着在试卷上答写。考官宣布考试结束,未按时交的试卷一律作废时,考场上炸开了锅。此时只见考官面带微笑:"很遗憾!虽然各位不能进入敝公司的下一轮考试,但不妨都把自己手上的试卷带走,做个纪念。再认真看看,或许会对你们今后有所帮助。"听完考官的话,不少人拿起手中的试卷继续往下看,只见后面的题目是这样的:

(19)请写出五个"认真"的同义词;

(20)如果你已经看完了题目,请只做第(2)题。

这个故事说明了什么呢?说明不论工作还是学习以至人生都需要从容的态度、平静的心境,急功近利是做不了学问的。明白了这个利害关系,就要以平常心对待学习,面对人生。这当然要靠人的主观上的修炼了。

4. 执着与投入

荀子早在两千年前就告诫人们:"锲而舍之,朽木不折;锲而不舍,金石可镂。"这是学习态度中十分重要的一条。我们这里强调的是终生的持之以恒。一个人在年少时必需确定其志向,然后矢志不移终生为其奋斗不息,才能成就出一番事业。我们看到几乎所有的名人:科学家、政治家、军事家都是一生瞄准一个目标走到底的。当然走向终极目标时可以在某个时间段调整其小目标,但终极目标是不变的。有些人的人生目标可能不是很明确,但只要他执着与投入的不断进取,他的目标可能会越发具体与明确。

执着与投入的精神可以调动人生的无穷力量,创造许多人间

奇迹。文学作品描写执着精神的作品很多，杰克·伦敦的《热爱生命》与海明威的《老人与海》是其中的精品之作。我们建议大家读读这两篇经典著作。

《热爱生命》描述一个探险家在极地荒漠弹尽粮绝，又遭遇一只恶狼，人与狼谁都想吃掉对方但又无能为力。人只要稍稍放松一下执着与坚持，就会被狼吃掉。故事最后是以人的胜利而告终。《老人与海》描述一个老渔夫钓到一只大马林鱼。这条鱼比老人的小渔船还大，鱼拖着船在海上挣扎了数天数夜。这位老渔夫也十分执着地与鱼拖了几天，最后终于杀死这条大鱼，但死鱼又被鲨鱼吃个精光。老渔夫挣扎着回到海岸，马林鱼的白色鱼骨架竖立在岸边，见证着人的伟大生命力。杰克·伦敦与海明威也由于极为成功地讴歌了人的生命力量、人的拼搏与执着的精神，而被后人所景仰。

日本有一个流传了千年的故事，说的是有两个叫阿呆和阿土的人，他们都是老实巴交的渔民，有一天，阿呆作了一个梦，梦里有人告诉他对岸的岛上有座寺，寺里种有49棵朱槿，其中开红花的一株下，便埋有一坛黄金。阿呆便满心欢喜地驾船去了对岸的小岛。阿呆上岛后已是秋天，便住了下来，等候春天的花开。肃杀的隆冬一过，朱槿花一一盛开，但都是清一色的淡黄。阿呆没有找到开红花的那一株。寺里的僧人也告诉他从未见过哪棵朱槿开红花。阿呆便垂头丧气的回到了村庄。后来，阿土知道这件事，他就用几文钱向阿呆买下这个梦。阿土也去那座岛，并找到那座寺。又是秋天，阿土也住了下来等候花开。第二天春天，朱槿花凌空怒放，寺里一片灿烂。奇迹就在此时发生：果然有一株朱槿盛开出美丽绝伦的红花。阿土激动地在树下挖出一坛黄金。

阿土相信梦想，并且懂得坚持，终于等到了神话般的第二个春

天。这是个美丽的传说。成功是属于那些善于等待的人的。

5. 知难而进

学习过程不可能没有困难，学习实际上是在解决一系列的困难问题中前进的。先是吃掉小困难，后是解决大困难，如果你有幸的话，说不准还能解决世界性的难题。

对付困难的态度一是不怕，二是周旋，而不能顶牛。碰到难题，苦思冥想，茶饭不思这不是好办法。顶牛实际上是一种怕的表现，怕难题吃掉你。只要我们认识到难题是死的，而我是活的，我现在对付不了你，过阵子就能对付你，我补充一点能量，我换换脑筋，再大不了，我搬救兵总可以征服你。补能量、换脑筋、搬救兵就是一种周旋，就是孙子所说的“奇正之术”。

我们遇到学习的困难要分析其原因。有的是属于基础知识不扎实，即“主体冗余度”* 不足，那么，我们就采用补充能量的办法重温或查找相关的知识。你对这方面的认识加深了，难题可能就不成为难题了。

你遭遇难题另一可能的原因是你的思路不对。人们说“一把钥匙开一把锁”，解决问题也要方法对头。方法不对或方向相反，花的力气越大，离题越远。这是应当十分警惕的一个学习的通病。如果你意识到了思路不对头，就要及时调整思维的方向，换个角度观察问题，或把问题搁置一段，休息休息，打打球，或像爱因斯坦那样，拉拉小提琴，回过头来再看，你的难题很快便迎刃而解了。

对付困难的最后一个办法就是“搬救兵”，这在“接受学习”一

* “主体冗余度”是余嘉元教授提出的概念，用以描述知识与经验对学习能力的影响，人的学习效率是和材料的冗余信息量有关。由于这种冗余度与主体经验有关，故称为“主体冗余度”。见：余嘉元：《学习能力、信息量和年龄：两种实验情景的分析》，《中国人文社会科学博士文库·教育学卷》，浙江教育出版社，1999.10。

节中曾述及。在解决难题过程中你若认为造成困难的原因都不是以上所述两点，那么，你只能请教老师、同学、家长或所有你认为有可能帮你解决问题的人。寻求帮助的意义不仅在于解决难题，而且起到矫正错误的思维过程的作用，具体做法是把自己原来的思维过程与他人提供的正确思维过程进行对比，从中发现自己的不足或错误之处。

6. 清理思绪

不论是有意还是无意，你无时无刻不在学习。每一天你的大脑都接受了大量的信息，这些信息杂乱无章的堆放于大脑中，使你调用这些信息需花耗很大的精神，甚至完全调不出来，即完全性遗忘。这是相当遗憾的事情。所以，你若是学生的话，必须经常复习功课，复习就是清理思绪的过程，就是知识进一步“同化”的过程。头脑中的知识条理化之后，人就觉得轻松了。这就是为什么孔子说“学而时习之，不亦说乎”的道理。你如果有个人电脑的话，那体会就更深了，电脑的硬盘也要及时地清理。经过“碎片清理”的电脑，运行速度和反应都快了。所以定期地、及时地清理自己的思绪是保护大脑、提高学习效率的一种有效手段。清理思绪的方式很多，可以通过回忆、重读读书笔记、复习已学过的资料、画知识框图等形式进行。

天才的特征之一，就是把一些相距最远的才能结合在一起。

——雨果

第六节　走近天才

历史上所有的天才都是有名有姓，可资考证的，所以统计并不难。据统计，5 000 万人中只有一个公认的天才。根据遗传学家的材料，天才出生率为1/100 000，并且他们出生的地点和时间不取决于国家、民族和时间。具有天才潜质的人并非人人都成为天才，受到诸如环境、机遇、社会等等因素的制约，500 个潜在天才中只有一个可能表现出来。我们认定的天才，即创造了不同凡响业绩的人。陈景润是天才，聂卫平、邓亚萍也是天才。并非高智商的人都能成为天

才，事实上许多天才智商不高，多是属于“慢智思维型”的人物。如玻尔的理解力偏低，陈景润的成绩也是长年磨出来的。所以与其说天才是聪明人的专利，不如说天才是用勤奋的汗水浇灌出来的。关于这一点爱迪生说得最为具体：“如果世上有运气这么一个东西，那么，我一定就是世界上最没有运气的人。我一生都没有碰到过任何走运的事。当我希望努力得到自己需要的什么东西时，我就开始发现了99件我所不想要的东西。然后就到了第100件，而这一件——最后一件——刚好也就是我一直在寻找的东西……你可能听说过一些人复述我曾说过的话：‘天才就是百分之一的灵感，加上百分之九十九的汗水。’是的，先生，大部分还是艰苦的劳动。”因此我们可以说造就天才的首要条件是勤奋好学。但是仅仅勤奋是不够的，正像本节首所述：“天才的特征之一，就是把一些相距最远的才能结合在一起。”库仑正是利用了他观察棉纱线的能力、制造工具的能力与高超的逻辑推理能力而发现了静电的库仑定律。

库仑早年是巴黎一位中学教师，对电荷之间的相互作用力很感兴趣，想找出它们的规律，但苦于无法测量这种微小的力。法国大革命时期，库仑为求安宁到乡下暂住，对农家的纺车发生了兴趣，持着棉花纺成的细线，觉得妙不可言。他随手抽断一根刚纺成的纱线拿到眼前细看，注意到纱的断头总是向相反方向卷曲，拧得越紧，反卷的圈数就越多。他突然联想到根据纱线卷曲的程度可以度量微小的力，借以测量电荷之间的作用力。不久库仑回到巴黎，做出了利用细丝扭转角度测量力矩的极为灵敏的秤，精确测量了电荷的相互作用力与距离、电量的关系，发现了成为电学重要基础的库仑定律。

美国艺术家托德·西勒用“超传”来形容这种天才的思维方法。“超传”这个词来自希腊语，由超越的“meta”和表示传递的“

phora"构成。这个词的产生本身就是一种"超传"。这个词的意思是指，改变某事物的状态或者含义，使其变成另一种状态或含义的动作。它将某个物体或者想法的一些新含义和联系传递到另一个物体或想法上去。

超传在酝酿创造力，发现或发明新东西，将一些似乎没有关联的事物连接起来，丰富自己的学习经验并强化交流时，你都可以利用它。比如库仑将棉纱线的反转力演化为扭秤就是一种十分成功的"超传"。

"超传"的方法，曾经很长一段时间被人忽略，因为人类的认识领域还十分有限，特别是人对客观世界的认识还缺乏必要的深度。所以在17～18世纪，科学家对我们的认识对象采用分类、异化、分隔、专业化的手段，这种看世界的方法，与17世纪法国数学家和哲学家热内·笛卡尔的工作有很强的联系。笛卡尔大胆的解析思想概念有助于确立科学革命，因为它让科学家得到一种分解，区别和规范事物的新方法。科学家与其去研究整个物理系统的复杂性，还不如更彻底地研究一个小的部分或者细部。

笛卡尔式的思想，或者叫规范化的思维的好处在于，它为任一既定系统各个具体方面提供了数量庞大的信息。譬如他所奠定的解析几何学。这种形式的思维主要的局限在于，它不能够退回一步看看整体的各个部分是怎样相互影响的。但话要说回来，笛卡尔还是在他的数学领域内进行了交叉的思维，他成功地将代数运算与几何方法有机地结合起来。而我们当今需要的是打破学科的界限，让它们的边界模糊。

爱因斯坦在遭遇难题时，喜欢拉小提琴，琴声引领他进入一个不同的世界，使他陶醉在贝多芬或莫扎特的奏鸣曲中。突然间，那个难题的答案闪进他心中，他便大声喊叫："有了，我找到答案了！"

"演奏音乐使得他的心灵进入一种平静的状态，帮助他思考，很快使问题解决。""每当他在工作上遇到困境，就会藏身音乐之中然后许多难处就迎刃而解。"他的亲人这样回忆爱因斯坦的工作方式。这种方式非常典型地说明了人应当同时调动感性的与理性的力量，面对客观世界进行思考，特别是所谓"天才"。这就像构思本书的结构一样，要把学习这个人类独特的生存与生命现象解释透彻，必须将学习的主体（人、人群）、客体（知识、智能、情意、品格等）以及媒体（指导者、文献、工具、环境等）划入一个大的开放系统加以考虑，这样学习学就要包含自然科学、社会科学以及生命科学与系统科学的许多内容。

在超传的道路上走在前面的是另一位华人天才——丁肇中，他组织了一个庞大的物理实验：到太空中去寻找反物质宇宙线和暗物质，借以证实宇宙大爆炸的理论模型。

天才的另一个特征就是思想的开放性。天才用以前没人用过的方式思考问题，他们相信在天底下还有无尽的事物没被人们发现，等着人们去描述，去探索，或者以深刻的方法去表达。所谓天才，总能于凡人不经意之处发现意外的事物，他们在不可能的事物当中看出种种的可能，将不可联系在一起的东西联系起来，并以此去看一般人看不见的关系。丁肇中最近在《人民日报》(2000 年 5 月 2 日)谈了他的科研体会，他说在 1964 年的实验表明：电子的半径在 10^{-13}到 10^{-14}cm 左右，但理论上预言电子是没有半径的。为了重复这个实验丁肇中做了许多努力，最终在 1966 年用不同方法做了实验，发现电子的半径确实小得无法测量。到了 70 年代，人们已经知道所有的基本粒子是由三种夸克组成的。但丁肇中怀疑：为什么只有三种夸克？为了寻找新夸克，丁肇中决定建造一个高灵敏度的探测器。丁肇中克服了重重困难，主要是说服坚信只有三种夸

克的大批科学家，终于在1972到1974年间，丁肇中的工作组在布鲁克海文国家实验室完成了发现第四种夸克的实验，打破了关于物体结构的人为的框框。在天才的眼里，世界几乎没有什么“不可能”。丁肇中说得很彻底，他说：“一个天才和一个神经不正常的人的距离是很小的。”丁肇中对中国读者说：“要实现你的目标的话，最重要的是要有好奇心，对自己所做的事情有兴趣，不能因为别人反对你就停止。”

最后说一点，天才们都具有很强的直觉思维能力，即超常规的、跳跃式的直插目的地的思维方式。实际上许多人都具有这样的能力。你与电脑下棋，每一步电脑都要依靠严密的计算程序作出反应，而人全凭直觉，特别是围棋，每一步棋都几乎包含着无穷大的可能性。下棋人（包括聂卫平）都不可能每一步都算准了才下。人在代代繁衍的过程中，在与周围环境的搏杀中，练就了直觉思维的能力。当我们在生命处于危险之中时，如果停下来很理智地思索该怎么办，就会使我们处于付出生命代价的危急情境之中。在这种情势下，我们多数是让情感和直觉指导我们做出随机反应的。天才们在面对疑难问题时，具有比常人更为强大的这种能力。所以爱因斯坦评论说：“在通往发现的路上，智力并不起什么作用。意识里面有一种跳跃，可以称之为直觉，或者别的什么名字，解决办法就到了你跟前，你一点也不明白怎么来的，为什么来的。”

天才的直觉不是天生的，而是经年的努力，日积月累而沉淀于潜意识之中的。1920年一位学者研究历史上300位天才人物，很仔细地考查这些人（例如牛顿、杰佛逊、巴哈）的日常生活，发现天才——不只是作家，还包括将军、政治家和科学家——大都有一个特征，那就是他们都喜欢在日记、诗词和书信中，记述他们的思想和感情。这些伟人从小到大，一直维持这一生活“规律”。

例如,爱迪生就写了300多万页的笔记和书信。意大利的达·芬奇的大量笔记本中,也充满了素描、图画以及他的思想和观念。有人曾提出一个有趣的问题:"为何这些天才要写日记呢?难道他们早就知道,有一天他们会功成名就,因此要为未来的史学家留下记录?或者是,他们的笔记只是他们高度的表现欲,或高度自我中心的副产品而已?再就是这些笔记本身具有某种机制,而那些人并非天生的英才,他们只是在无意中,利用这种机制培养、引发优越的智能?"我们倾向于这最后一种解释。未成为天才的人们由于不断地向自己的潜意识传送信息,而信息本身就是一种能量,它总要在适当的时候寻找爆发,而这种爆发就是导致杰出的创造与发现的直觉,他们也是因这种爆发而脱颖而出,成为天才。

在我们讨论天才时还得遗憾地指出,天才的一生不是始终辉煌的,天才也会老化,包括爱迪生、牛顿这样的天才,到了晚年竟成为非常保守的、缺乏创造力的人。1879年,面对直流供电中难以逾越的障碍,爱迪生的思维僵化起来,始终反对用交流电高压输电。1886年春美国一位工程师提出用3000伏高压交流电送电:输送距离增加到64公里。对此爱迪生十分恼火,他在公众中做了一次用1000伏交流电击死一条狗的实验,竭力抵制交流供电系统的使用。1893年,美国在尼亚加拉瀑布新建水电站时,决定采用交流供电系统,宣告了直流供电在竞争中的失败。而这种失败直接酿造了一代发明巨星悲惨的结局:爱迪生被逐出了通用电器公司。无独有偶,牛顿在其晚年竟用了25年时间研究神学,企图证明上帝的存在,他对上帝的颂词至为虔诚,他写道:"至高无上的上帝是一个永恒、无限、绝对完善的主宰者,……他是无所不能与无所不包的;就是说,他由永恒到永恒而存在,从无限到无限而显现。""我们因为他至善至美而钦佩他,因为他统治万物,我们是他的仆人而敬畏他

崇拜他。”

天才的老化是个怪异现象，它警示我们要不断地重塑自我，不断地超越自我，不断地与各种思维定势做斗争。

关于天才的科学家们的创造与思考方式以及学习策略，我们还将在第七章详加讨论。

第七章
创新时代的学习策略

形成一种独立的学习方法，要比获得知识更为重要。

——卢梭

第一节　学习方法与学习策略

古人云："授人鱼，不如授人渔。"说明人们早已认识方法与策略的重要。但是在学习领域内，"渔"究竟是什么？怎样"授人渔"？这些问题古人未做出确切的回答，直至20世纪中叶，人们逐渐开始关注与研究这个问题。

每个人都会觉察到，影响学习的因素，除了智力水平、学习态度、原有知识基础、对学习的期望与热情等因素外，还有一个"学习方法的掌握和应用"的学习变量。通俗地说，这个"学习方法的掌握和应用"就是学习策略。所以要讲学习

策略得首先讲讲学习方法。

简言之,学习方法是学习者获得学习结果的工具。它是学习策略的重要组成部分。

学习方法是相对于学习客体而言的,是具体的。学习客体是知识就有其相应的学习方法,客体是技能又有其不同的学习方法。并且学习方法因人(主体)而异。某种方法对某人有效,不一定对其他的人都有效。但这并非说,学习方法没有普遍意义。现在有许多专家、许多著作是讲学习方法的,他们就是站在普遍意义的角度上来阐述学习方法的。本书的前半部分的许多章节也从不同的角度探讨了学习方法(如记忆术、听讲术、表达术、阅读方法、思维方法、知识检索法等等),我们在这里再简介一些有普遍意义的学习方法。其一是美国心理学家鲁滨逊在1961年提出的"SQ3R"学习方法。"SQ3R"是英语"Survey、Question、Read、Recite、Review"五个词的首字母缩写,它主要是用于文字资料知识的学习。这种方法主要包括以下五个步骤:

(1)浏览(Survey) 学生先对作业的标题做迅速的浏览,以了解主要观念及这些观念呈现的次序。

(2)问题(Question) 把章节的标题转化为问题,以寻求每节讨论的主题。

(3)阅读(Read) 阅读标题下各部分,以便回答。阅读需要调动各种感官的积极活动,做到"心到、眼到、口到、手到"。适当做圈点与批语,还可做提纲式、摘要式、心得式笔记,以加深理解,增强记忆,并将所读内容加以组合。

(4)背诵(Recite) 读完每部分材料并理解后,读者应进行自测,检验是否能回答每一个问题,如果不能回答,就需重读。一种自测的好办法,就是将一些短句摘录下来组成简明的大纲。背诵之目

的,在于确定材料的意义。

(5)复习(Review) 在阅读之后,应立即作简单的复习。复习应纵览大纲,以对教材获得一个全盘的印象。复习应当在学习后一天内及时进行,隔一定时候还要适当巩固。

另一种学习方法叫"LOVE"学习法。

LOVE 代表听(Listen),写出纲要(Outline),表述(Verbalize)和评价(Evaluate)。

听(Listen) 在一般了解某章内容后,一个人以适当的速度大声朗读,直到读完这章的第一部分,另一个人则认真地听。

写(Outline) 听的人记下关键的词、名字、数字,并且可以要求朗读者加快或放慢速度,重复某些内容,或者提出一些问题。朗读的人应尽量满足听者的需要。当朗读的一个部分完成时,听的人就要准备一个以笔记为基础的简短提纲。

表述(Verbalize) 参考刚才所写的提纲笔记,听的人开始复述所朗读的内容,它必须尽可能详细的回忆全部主要观点。

评价(Evaluate) 朗读的人对照课文评价复述的准确性和完整性,在发生差错时及时进行纠正。在复述的时候,朗读的人要尽量纠正错误,并做一些适当提示。

当某章的 LOVE 四步完成,在下一章交换一下读和听的角色,由上一章听的人进行朗读和评价,上一章读的人则进行听、写提纲和表述。如果是两个以上的人参加(最多不超过四人为宜),每读一部分可轮换人次,在读后,每个人都以他自己的笔记为基础复述,由朗读的人分别进行评价。另外,注意保存好所做的笔记,这些笔记对于复习和准备考试十分有用。

对于学习理科的知识,则应侧重于理解与练习,掌握实验与观察的方法、理想实验的方法以及借助数学工具建立物理模型的方

法等。而对于体能与技能性的知识的学习，只能着重于持之以恒的刻苦操练，正如俗语所说："夏练三伏，冬练三九。"

一个人有许多的学习方法，不等于他就能取得好的学习效果。学习方法仅是学习策略的知识和技能基础。要取得好的学习效果还有一个学习方法的应用问题，即学习策略问题。对学习而言，有效的学习方法是取得学习效果的必要条件。而学习策略的掌握，才是保障学习成功的充分条件。

什么是学习策略呢？西方的教育心理学家有许多不同的解释。简言之，学习策略是学习的执行监控系统。它是由学习方法、学习的调节与控制、元认知三个层面的要素组成的。

这里需要解说一下"元认知"(metacognition)这个概念。这是弗拉维尔于20世纪70年代提出的一个概念。弗拉维尔认为，元认知的定义"通常很宽泛而且很松散，他将任何一种知识或认知活动，或任何认知活动的任何方面作为其对象并对其加以调节"，"元认知的核心意义是'关于认知的认知'。"元认知的主要功能是向学习者提供有关认知活动或活动进展的信息。使用认知策略是为了取得学习的进步，使用元认知是为了监控这种进步。

元认知包括元认知知识、元认知体验和元认知监控三个方面。

(1)元认知知识　元认知知识是个体关于自己或他人认识活动、过程、结果以及与之有关的知识，可分为人、作业和策略三方面。关于人的知识指人作为学习主体所应具有的特征。关于作业的知识指对作业的性质和不同作业需要不同的认知水平这两个方面的知识。关于策略的知识，指各种认知策略有何优缺点、其应用条件如何以及不同认知任务使用什么样的策略可能是最有效的等方面知识。

(2)元认知体验　元认知体验是个体伴随认知活动而产生的

认知体验或情感体验。这种体验能够表达或模糊不清不易表达。学习的成功与否，在很大程度上取决于学生对认知活动本身及其认知活动的质量进行大量的反省或体验。

（3）元认知监控　元认知监控是指个体在认知活动进行的过程中，对自己的认知活动积极进行监控，并相应进行调节，以达到预定的目标。具体常表现为将认知活动作为意识对象，并不断地对其进行积极和自觉的调控，包括制定认知计划、控制认知过程、及时检查认知结果、及时调整认知计划和在认知活动偏离认知目标时采取补救措施等。

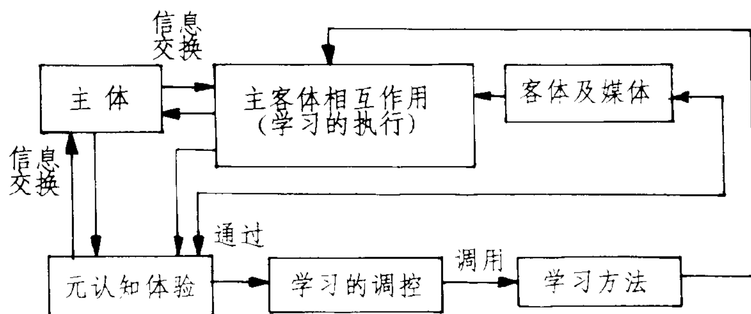
在具体的学习中，在元认知的作用下，人对学什么、如何学、何时学、学习受何因素影响及各因素的关系产生明晰的自我意识和自我体验，而学习方法、学习调节和控制的执行过程仅仅是元认知活动的结果。

元认知伴随着每个学习者的整个学习过程而起程度不同的作用。小学生在遇到某个汉字不能解释时，他认准问哪一位同学总知道，遇到算术题解不出时，他知道请教另一位同学，这就是一种元认知活动。直至到他要报考大学，选择什么志愿，报考哪个大学的什么专业，这就是元认知活动的较为高级的层次。

善于学习的人，都有较强的元认知能力。陈景润考入福州英华中学时，报读文科班，因为文科班对数学的要求很低，他可以腾出时间自学高数。善于学习的人，也善于修订自己的学习计划，对自己的学习成效胸有成竹，并不断根据自己的学习情况进行反馈与调控。

在初步了解了元认知的概念后，我们再来讨论学习策略的总体结构：元认知系统接受了学习者、学习任务、学习方法等信息输入后，通过学习的调节和控制系统，使用学习方法执行学习，并在

学习活动进行期间，对学习的进程进行连续的调节和控制。如下图所示：



这个结构图可以看出，学习策略离开了主体是不能运作的，而主体是靠信息交换来启动整个学习策略的体系，亦即靠意识维系整个学习活动。

学习活动的成功与否与人的意识活动至关重要，特别是自我意识。自我意识的成熟是人的意识的本质特征，它以主体及其活动为意识的对象，因而对人的认识活动起着监控作用。通过自我意识的监控，可以实现人脑对信息的输入、加工、贮存、输出的自动控制系统的控制，这样，人就能通过控制自己的意识而相应的调节自己的思维和行为。我们强调主体主动地进行自我反馈是非常重要的，它使主体能及时发现认知活动进行过程中存在的问题，并做出相应调节，从而减少认知活动的盲目性，提高了认知活动的效率与成功的可能。老子说“知人者智，自知者明”，说明了认知活动中自我意识、自我监控所具有的重要意义和地位。

学习策略是新学习学的重要核心部分。在创新时代尤其要关注学习策略，要充分拓展它的发展空间，要对它注入新鲜血液与新鲜内容。学习过程实际上是一个生命过程，只有学习精彩，生命才

会精彩。而新学习学本质上说应视为人学，懂得如何学习，也就懂得如何做人，学习成功，做人也会成功。我们在第六章花了大量篇幅讨论学习客体中的情感、意志、性格及气质等问题都说明了学习与人学是相通的。

在本书的最后部分，我们将以浓墨重彩，在人类活动的最大空间与背景下，围绕新学习学的三体模型及学习策略的结构模型，阐述生动活泼的新鲜的学习策略。

多少事，从来急，天地转，光阴迫，一万年太久，只争朝夕。

——毛泽东

第二节　学习效率

学习既是一种社会现象，则必然有其鲜明的社会特征与时代特征。我们所处的时代是高速发展的时代，也将彻底地影响与改变传统的学习方式，赋予学习许多新的特点与形式。为了更好地说明这个问题，有必要概略地回顾一下人类的文明史。

本世纪50年代以前，人类社会是相对稳定与进展缓慢的社会。由于知识总量不多，人们可以原封不动地将知识代代相传。父辈与其子孙的知识水准相差几无，人们完全可以慢条斯理

地学习。贾岛吟诗式的学习是其典型特征，为“僧敲月下门”还是“僧推月下门”可以琢磨半天时光。

在《学会生存》一书中，埃德加·富尔指出：“人类以步行速度旅行已经历过几十个世纪了。后来有了车轮。到19世纪末，内燃发动机的发明使人们旅行的速度每小时达到140公里。1945年喷气式飞机的速度已经超过这个速度的十倍。今天宇宙航行员是以每小时四万公里的速度在空间航行。”

当今，世界的工业化社会正在转入信息社会。与工业化社会相比，在经济发展方面，信息化社会的主要特征是什么呢？工业化时期主要追求的是物质的大量生产和大量消耗，所以人们称为“物质经济”。现在，正在向“知识经济”过渡，主要追求物质消耗要尽可能少，而信息量要尽可能多。例如20世纪上半叶，国力的主要指标是钢的产量。第一次世界大战前，德国的国力就是以钢的产量超过英国来衡量的。第二次世界大战以后，国力的主要指标不再是钢产量，而是科学技术能力了。当今，一公斤钢材的价格如果是1，一公斤的集成电路的价格则是2000。所以说，知识已成为生产力、竞争力和经济成就的关键。

再以电子计算机来看。自1946年美国宾夕法尼亚大学诞生了世界上第一台数字电子计算机以来，仅仅半个世纪就已经出现了五次更新换代，出现了人工智能型的电子计算机，而且使用范围已经十分普及，在发达国家与一些发展中国家，个人电脑已进入家庭并在日常生活中发挥越来越重要的作用。在当今时代，一个现代人一生中所经历的社会演变，从某种意义上说，可以相当于人类历史的几千年。在科技迅猛发展的社会里，社会新行业不断取代原有行业。现在一个人一生只从事一种工作的可能性已经很小，人们再已不能单靠读十几年书而一劳永逸地获取一辈子所需要的知识技能

了。这正如前苏联心理学家赞科夫所说："无论学校的教学大纲编得多么完善，学生毕业后，必然会遇到他们所不熟悉的科学上的新发现和新技术。"在这种背景下，学习应如何适应时代的要求呢？

显然，现代人的学习任务是数十倍地增长，那么，再以传统的"慢条斯理"的方式学习是行不通了。当务之急，应当是解决学习的效率问题，所以创新时代学习策略的首要问题是效率问题。

提高学习效率主要途径可考虑以下几方面：

1. 挖掘主体的学习潜能

如前所述，人脑是个潜力巨大的巨型计算机，它的存储功能、处理信息的功能是十分惊人的，现在这个功能被真正开发出来的仅是亿万分之一。事实证明，经过一两个月的适当强化训练，普通青少年的阅读、理解速度与数字运算速度可提高5～8倍。倡导青少年参加这类培训，对于其一生提高学习效率是十分有利的。

2. 删除冗余信息

将阅读过程与删除过程结合起来，在有目的、有计划的阅读学习中注意按如下三个层次进行：

第一层次：读第一流的书，读原著，读经典著作，读工具书（二、三流书有许多冗余信息，但有比较价值，也可适当浏览）。向前辈及师傅索要读书清单。

第二层次：登堂入室。当你拿到一本你决意要读的书时，要借助引言、目录及索引，直接找出你所需要的信息。这样，在阅读之前，你已经删除了大量的冗余信息。

第三层次：复读，并用颜色不同铅笔标示，使书越读越薄，每读一遍都有新的发现和启发。对于复读，朱熹说过一段精辟的话："未见道理，恰如数重物色，包裹在里许，无缘可以见得；须是今日去了一重，又见得一重；明日又去了一重，又见得一重。去尽皮，方见肉；

去尽肉，方见骨；去尽骨方见髓；粗心大气不得。”华罗庚先生说“读一本书要越读越薄”，也是这个意思。

3．缩短信息的流动时间：

信息丰富、传输速度快是现代社会两大特点。西方科技杂志的航空版，几天之内便可陈列在图书馆的书架上。懂一两门外语，便可直接阅读，不懂外语，只得等待中译本的出版，就延误了一两年时间，所以掌握一两门外语是“缩短信息流动时间”的重要手段。

另外，现代图书馆中存放大量的书刊资料，集中着最大量的各类信息，从纵横两个方面向读者提供现代科学技术的动态。正如本书第三章第五节所述，各种工具书中集中储存了自古以来人类最成熟的各种知识。所以要充分发挥你的检索才能，快速准确地在知识信息的海洋里寻觅到你所需的东西。

4．八成原则

这个原则是日本的野口先生提出的，他说学一件事，学到八成为止，就继续前进。因为剩下的两成通常很难，在此纠缠不休，所投注的努力和得到的成果常会不成比例。而继续学下去后，回过头来再拣起这两成就轻而易举了。

学到八成不是叫大家半途而废，或是随便乱读也无所谓，我们要强调的实际上是相反的意思。学习一半不学了、中断了，等于浪费了一半时间，学到八成是指不间断地做到八成。其次，什么是八成呢？所谓八成就是大体的理解，“读书万卷，不求甚解”就是这个意思。我们在使用日常语言时，并未十分精通这些语言的精义，而且有很多词汇是我们不太清楚的，但却知道该在什么情况下使用。例如“茅塞顿开”的“茅塞”、“临时抱佛脚”的“抱佛脚”等用语，一般人不是很了解其确切含意，但不影响其使用。八成的意思，就是提高学习效率，是新时代学习的新策略。

不管时代的潮流和社会的风尚怎样，人总可以凭着自己高贵的品质，超脱时代和社会走自己正确的道路。现在，大家都为了电冰箱、汽车、房子而奔波、追逐、竞争。这是我们这个时代的特征。但是也有不少人，他们不追求这些物质的东西，他们追求真理，得到了内心的自由和安宁。

——爱因斯坦

第三节　学习的“目标——评估”体系

凡国计民生之大事都要制定规划与目标，并随时检查落实，再根据实施过程中的情况反馈，调整计划，向既定的目标前进，这种过程，就是实施“目标——评估”体系的过程。

没有"目标——评估"体系，就没有前进的方向，就不能保证稳定的发展。

"目标——评估"体系应当是长远的，长达数十年、上百年是常事。我国历史上最为典型的"目标——评估"体系要数吕不韦的篡秦计划了。

吕不韦，战国末年卫国濮阳人，原为阳翟(今河南禹县)之富贾，在赵都邯郸遇见入质于赵的秦公子异人，认为"奇货可居"，便构思了投资异人，夺取秦国的长远目标。他将已经怀胎的情人赵姬送给异人为妾，并入秦游说华阳夫人，立异人为太子。异人(庄襄王)继位，吕不韦被任为相国，封文信侯。庄襄王卒，秦王政(实为吕之子)年幼即位，吕继任相国，称为"仲父"，食邑有蓝田十二县，河南洛阳十万户。又利用燕赵矛盾，取得燕所献河间十城作为封邑。执政时，攻取赵、魏、周三郡。门下有宾客三千，家僮万人。

"吕氏规划"延及三代人，吕不韦以其深谋远算，铸就了中国第一个统一的大帝国。吕不韦精心策划，制定长远目标，分步实施，堪称世界历史上人为事件的一大杰作。

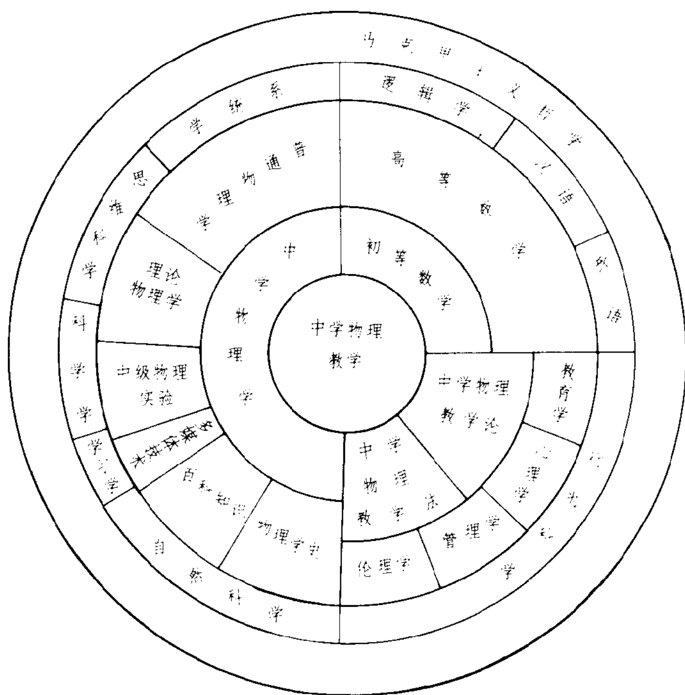
一个人学习要取得成功，一定要制定出终身学习规划。确定一个人的终身学习目标不是易事。首先要对人类数千年累积至今的思想财富，有一个大致的了解，这在本书第三章已有专述；另外对自己适合学什么，也要有所了解。孙子在"谋政篇"中说过："知己知彼，百战不殆；不知彼而知己，一胜一负；不知彼不知己，每战必败。"如何知己呢？孙子的先知理论包括七计："主孰有道？将孰有能？天地孰得？法令孰行？兵众孰强？士卒孰练？赏罚孰明？"五胜："知可以与战不可以战者胜，识众寡之用者胜，上下同欲者胜，以虞待不虞者胜，将能而君不御者胜。"除此之外，孙子还说："知彼知己，胜乃不殆；知天知地，胜乃可全。"知天地即还要考虑环境的

变迁。这些思想对于我们制定学习规划不无启发。

了解学习的客体相对是比较容易的，了解自己则困难得多。人至青年时代，性格渐趋定型，其主要类型可分为“现实型”、“研究型”、“艺术型”、“社会型”、“企业型”及“常规型”几种。

当然随着生活环境的变迁，性格类型也会转换。有的人可能是属于综合类，同时具备几种性格特征。在制定自己的学习目标时应当很好地考虑自己的性格类型，发挥自己的心理优势，扬长避短，将成长规划与学习规划紧密地结合起来。

举例来说，你如果决心献身教育事业，当一个称职的物理教师，你应当制定的学习目标如下所示。



学习目标确定之后，就要坚定不移、始终如一地贯彻实施，将每一阶段的学习成绩做为个人档案保存完整，以做为鞭策与检查自己的动力。在终生的学习目标确定之后，为了使目标具体化、明确化，使目标更具可操作性，可以做十年为一轮的“十年计划表”。将十年分隔成几个时期，并写上自己和家人的年龄，以及人生主要时期内可能发生的事。这个表虽然简明，可是由于有案在手，便有了紧迫感，有了驱动力。如果只是漫无目标地过日子，五年、十年一眨眼就会过去。所以，明确地定出阶段目标，再依次分解为年、月的目标，就很有必要了。

这里要强调的是及时评估自己的学习成绩对于学习是十分重要的。“有人以学生为研究对象，有 11 人分为甲、乙两个水平相当的组，要求他们练习两位数乘两位数的心算，一共练习 45 次，每次半分钟。让甲组学生知道自己每次练习的成功，乙组的学生则不知道，只要求他们每次都要努力练习。练习达 30 次以后，甲组学生进步的占 43%，乙组学生只占 36%。后来的 15 次练习恰好相反，甲组不知道成绩，乙组能及时了解成绩，结果甲组学生进步的占 15%，乙组学生占 29%。还有另一组实验：将对象分为两个水平相当的组，进行同样内容的学习，不告诉真实成绩，实验者对一个组虚报学习比过去退步，对另一组虚报比过去进步，使前一组学生体验为学习成功，后一组学生体验为学习失败。当制造了这样两种不同心理状态后，再给两组学生学习同样难度的材料，结果发现，体验到学习失败组，不仅降低了当时的学习水平，而且还对以后的学习带来消极影响；而体验到学习成功的组则相反，不仅提高了当时的学习水平，而且对以后的学习提高了效率。这里我们看到了学习成功感与失败感对以后学习是有影响的。”（时蓉华《中小学教育心理学》）

基于以上考虑，学习的评估应起积极作用，而不能起消极作用。积极的学习评估应立足于自主性，以自我评估为主，要以自己纵向的学习发展为线索对自己作客观的评价。不时地回过头去看看几年前自己对某个问题的认识程度与水平，你就会发现自己取得了多大的成绩，通常作了这样的回顾之后，成功的惊喜就会为你添加许多前进的动力。而消极的评估往往是“左顾右盼”式的，将自己的学习成绩作横向比较，这样做往往是“长别人威风，灭自己志气”。须知，在某个领域或某个方面某人走在前面有诸多的影响因素，诸如学习的起点、时间条件、健康条件、环境条件等等。所以对自己应有一个公正、客观的评价。评价不等于攀比，比如某人文采飞扬，不惑之年已经著作等身，而自己写不出一本书，是否就矮人一截？如果看问题陷入了这个怪圈，就很难取得健康、积极、向上的学习心态。纵观学有成就的人，多是具备豁达的心态，“心甘情愿”在某些方面落伍，专心于某一方面的突破，然后回过头来“收复失地”。作为学生来说就是不跟着考试跑、不跟着老师跑，保持着充分的自信，寻找适合自己的路径，不断攀登，数十年如一日，定会达到“一览众山小”的高度。

凡治众如治寡，分数是也。

——孙子

第四节　学习的组织——治众如治寡

公元前我国有三大思想家，即：老子、孔子与孙子。老子是哲学家，孔子是伦理学家，孙子是策略家。孙子的兵法十三篇，不能单纯地将其视为军事著作，而应当看作策略学的经典著作，它在规划、运筹、商贸、经济、外交等方面都找到了许多运用，在学习活动中也有极大的指导意义。

《孙子兵法》最精彩的是第五篇《势篇》，现摘录于下：

孙子曰：凡治众如治寡，分数是也；斗

众如斗寡，形名是也；三军之众，可使必受敌而无败者，奇正是也；兵之所加，如以碫投卵者，虚实是也。

凡战者，以正合，以奇胜。故善出奇者，无穷如天地，不竭如江河。终而复始，日月是也。死而复生，四时是也。声不过五，五声之变，不可胜听也。色不过五，五色之变，不可胜观也。味不过五，五味之变，不可胜尝也。战势不过奇正，奇正之变，不可胜穷也。奇正相生，如循环之无端，孰能穷之？

学习的最大困难是什么？是面对浩如烟海的知识感到茫无头绪，无从下手。小学一年级的学生，面对书本，愁云满脸，哀叹："这一大把作业怎么做得完？"以后的学业则如牛负重，与日俱增。高中一年级的新生，面对七八门功课，愤怒了，喊出了"整日作业、考试、检查、背诵，轮番轰炸，就跟生活在地狱一般……"（引自一学生作文）

被学习内容的庞大吓倒了，是因为尚未掌握驾驭知识的本领。善学者，总喜欢他的学习内容越多越好。一个好的统帅也是喜欢归他指挥的士兵越多越好。韩信点兵，多多益善，即是一例。孙武点破了治军的秘诀："治众如治寡，分数是也。斗众如斗寡，形名是也。"治理人数众多军队，要像治理人数少的部队一样，仅是个分散编组的问题，指挥大部队作战，如同指挥小部队作战一样，仅是号令的问题。

学习者对于其学习的内容是否具备君临的姿态，是否具备从全局与整体的角度去组织与驾驭的能力，是学习取得成功与否的关键所在。所谓君临就是以主人的姿态居高临下地审视你所要学习的内容的整体与全貌。我们在地面走，觉得地上的东西都很高大，树很大，山很高，不可逾越，可是如果你在飞机上俯瞰大地，一

切都显得不起眼了。高明的将领指挥军队总是要站在制高点，“治众如治寡”，在他的眼里，没有单个的士兵，只有团队、军团与集团军。“斗众如斗寡，形名是也”，曹操说，“旌旗曰形，金鼓曰名”，即用信号、旗鼓指挥与调动千千万万的军队；从学习上讲，我们用卡片、图表、计算机，用记忆、联想、聚合与发散思维，来调动知识，达到有所认识、有所提高、有所发现的目的。

孙子还说：“凡战者，以正合，以奇胜。”在学习上我们也可以正面思考，也可以逆向思考，也可以跨学科、跨时空的交叉联想，这就是出奇制胜。最近，美国耶鲁大学的一个经济学博士，日本人，叫野口悠纪雄，提出一个观点也是说从整体与全局入手，并提出先整体后局部的学习原则。在《超学习法》一书中，他写道：“我想提倡的并不是借由部分去理解整体的方法，而是先把握整体，并以此为根基去理解部分的方法，就像小鸟从空中眺望地面一样，想要了解对象的方法，就是先得到一幅鸟瞰图。”对于一门学科或一本书来说，最好的鸟瞰图就是书的前言与目录，所以国外盛行一种“目录学习法”，对一门学科先形成粗线条的轮廓，形成总的印象，然后再逐步深入。

为什么从整体入手对学习来说比较有效呢？居高临下俯瞰全局，会看得比较清楚，掌握整体后，就能了解各部分之间有何关连，知识的脉络容易理清，各部分之间的关联容易被理解。多湖辉在《趁小学时期先学会的学习法》报道了整体入手的学习方法，心理学实验结果：“若开始就让他们接触整体概念，即使他们对那些概念并非十分理解，也能加快其日后学习具体内容的速度。”

当今的学校教育为了教学的方便，通常将一个完整的知识分割成章节，这样就破坏了知识的原来面貌，使学习者很难掌握所学内容的概貌。珍妮特在《学习的革命》一书中则提倡像玩拼板游戏

那样开始学习,“如果你开始将一个有1万块拼板的大型拼板玩具逐块拼起来,你得花上几年时间才能完成。但是,如果你看了包装上整个图画,你就会正确地知道你在拼什么,这样就更容易将每一块拼板放到所该拼的地方。”

我们说从整体入手,把握全局,并不是说学习的整个过程只停留在了解概貌上,而是说在把握了全局之后,容易理解整体中每个细节的内容。学习是个艰苦的过程,仍需付出很大的努力,吃透大部分细节的内容。当你对所学内容有了大致的了解之后,就要致力于各个细节之间的有机联系,你可以打破原来章节的顺序重新组合知识结构。上面说过许多教科书是为了教学的方便,分列为许多章节,这些章节无论如何划分都不能体现知识原来的整体结构,惟一的办法,就是把零散的章节的内容用结构图组装起来。你能够描绘出整体的结构图,说明你已经消化了这个学科的知识,说明你真正掌握了这个学科。而这个重组知识的工作正是考验一个人的创造力的极好机会,每个学习者都要下意识地锻炼这种能力。当然每个人编织出来的知识结构图不尽相同,也不尽合理,但这是学习中不可缺少的过程。为了说明这个问题,我们回到上面所述孙子的一段话:

> 声不过五,五声之变,不可胜听也。色不过五,五色之变,不可胜观也。味不过五,五味之变,不可胜尝也。战势不过奇正,奇正之变,不可胜穷也。

客观世界的知识是死的、静态的,但是对他们进行编码、组合之后,则可以创造出绚丽多彩的新知识、新画面。世界是复杂的,复杂的世界是由简单组成的:词汇量数以十万计的英语仅由26个字

母构成；所有的算术式也仅由 0～9 十个数码组成；红、黄、蓝三原色的有机组合可以组成色彩缤纷的世界；0 与 1 两个数码的组合可以演绎电脑中每秒上亿次的计算。世界的这种演变过程，老子将其概括为“道生一，一生二，二生三，三生万物”，所以着力于这种知识的编织工作，正是学习策略中的最关键所在。

克服学习内容庞杂的对策，总结一句话，就是整体入手，把握全局，各个击破，重新组合，恢复原貌，形成体系。

为了使这个策略具体化，我们举中学阶段公认的较难学科——物理学为例，编组出整个中学物理的知识结构图，附后。它打破了多个章节的力、热、电、光、原子的离散的物理学知识，用力与运动两个板块加以概括，又通过牛顿第二定律，架通了力与动力学的关系，并引申出第三板块，再由能量的定义沟通运动与能量的关系引出第四板块。最后由功的定义连接力与能量的板块，使整个经典物理学形成一个有机的整体。

学习者在学完一个学科后，都可以编出这样的知识结构图，只有这样你才算真正理解与掌握了这个学科的知识。

中学物理知识结构图

力 —— 物体之间的相互作用

- 1.万有引力
- 2.电磁力
  - 弹力
    - 压力
    - 浮力
  - 摩擦力
    - 滑动摩擦力
    - 静摩擦力
  - 分子力
  - 库仑力
  - 电场力
  - 安培力
  - 洛伦兹力
- 3.强力：凝聚基本粒子的相互作用力
- 4.弱力：支配基本粒子的衰变作用力

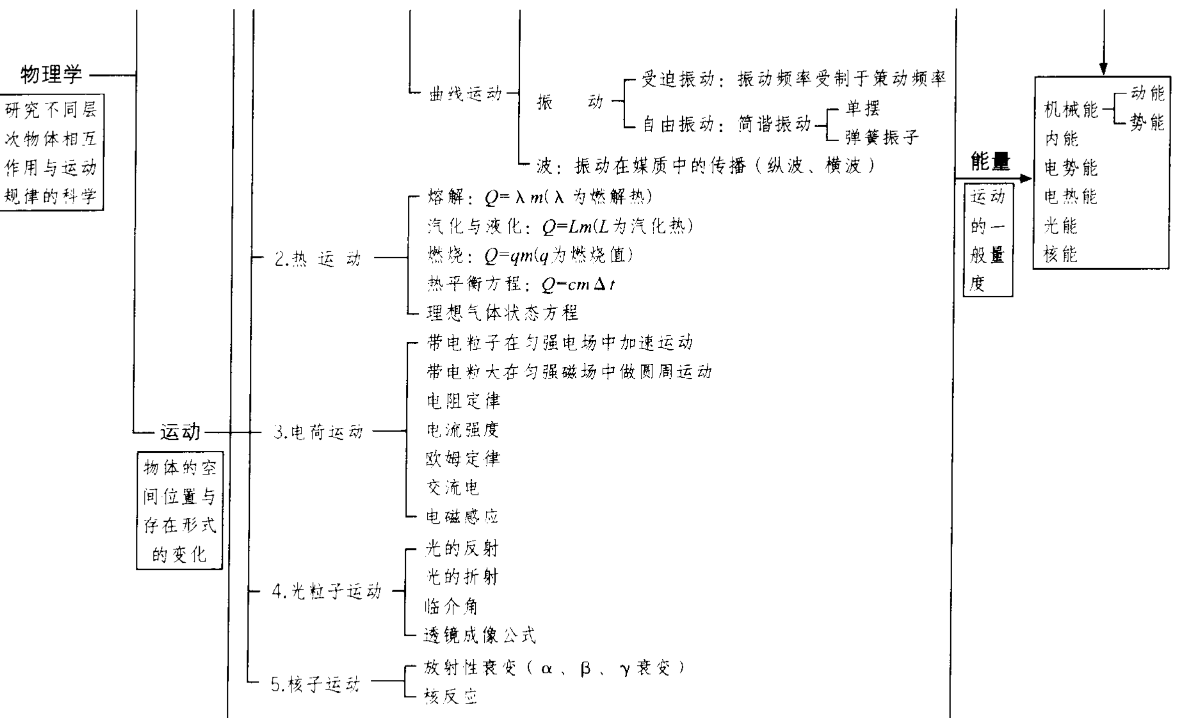
力和运动（力是产生物体加速度的原因）→

- 牛顿第二定律：$\Sigma F=ma$
- 动量定理：$\Sigma Ft=\Delta P$
- 动量守恒定律：$\Delta P=0$

力的时间累积 → 冲量 $I=\Sigma F\cdot t=\Delta p$

力的空间累积 → 功 $W=\Sigma Fs\cos\alpha$ —— 功是能量转换的量度 →

- 1.机械运动
  - 直线运动
    - 匀速运动：$s=vt$
    - 变速运动
      - 匀变速运动
      - 变加速运动：a不为恒量
  - 圆周运动
    - 匀速圆周运动
    - 变速圆周运动：a不为恒量，大小方向均变化



物理学
研究不同层次物体相互作用与运动规律的科学
运动
物体的空间位置与存在形式的变化
曲线运动
振动
受迫振动：振动频率受制于策动频率
自由振动：简谐振动
单摆
弹簧振子
波：振动在媒质中的传播（纵波、横波）
2.热运动
熔解：Q=λm(λ为燃解热)
汽化与液化：Q=Lm(L为汽化热)
燃烧：Q=qm(q为燃烧值)
热平衡方程：Q=cmΔt
理想气体状态方程
3.电荷运动
带电粒子在匀强电场中加速运动
带电粒大在匀强磁场中做圆周运动
电阻定律
电流强度
欧姆定律
交流电
电磁感应
4.光粒子运动
光的反射
光的折射
临介角
透镜成像公式
5.核子运动
放射性衰变（α、β、γ衰变）
核反应
能量
运动的一般量度
机械能
动能
势能
内能
电势能
电热能
光能
核能

> 一个人只有以他全部的力量和精力致力于某一事业时，才能成为一个真正的大师。
>
> ——爱因斯坦

第五节　学习的积累——厚积薄发

勤奋与积累是古往今来关于学习的一个永恒主题。中国历代学者获取成功的主要原因可以归纳为“厚积薄发”。所谓的学问就是一个长期、艰辛的积累知识的过程。当知识的累积达到一个相当的程度，便喷薄欲出，形成辉煌的成功。当然历史上还有天资聪慧、智力过人者，令人称羡，但资质过人者恃才骄傲，不思进取，亦很快成为昙花一现之人物，少有作为。正如王安石《伤仲永》一文所述：“仲永之通悟，受之天也，

其受之天也，贤于材人远矣。卒之为众人，则其受于人者不至也。彼其受之天也，如此其贤也，不受之人，且为众人。今夫不受之天，固众，又不受之人，及为众人而已邪！”

仲永五岁时即能指物言诗，名噪一时，其父携其四处炫耀，猎取钱财。仲永没有学习的机会，其才能很快消退，才20岁，乡人告知，“他已天才泯失，同普通人没有什么两样了。”王安石感慨系之，故作此文，并总结说：方仲永的聪明颖悟，是上天赋予的，比起力学而成的人要优越得多；然而最终江郎才尽与庶人相差无几，只是因为没有受到常人所受的教育，不思进取的缘故。天分不高的人很多，如果再不加教育，勤奋向学，恐怕会连一个平常人都不如吧！

相形之下，依靠勤奋与积累获得成功的例子则比比皆是，略举几例：

李时珍编撰《本草纲目》耗时卅年，旁征博引，“搜罗百家”，参考八百余家，三易其稿，最后成书，确是“字字看来皆是血，十年辛苦不寻常”。所著《本草纲目》，记载药物1892种，附方11096则，曾被译成英、法、俄、德、日、拉丁等十余种文字，成为国际权威性药典。其与曹雪芹的“披阅十载，增删五次”之《红楼梦》交相辉映，是中华民族文化史中的两颗珍珠。

杜甫说过“读书破万卷，下笔如有神”，“破万卷”就是一种勤奋的积累，中国历代的文人，几乎都是这样做功夫的。《红楼梦》里，黛玉曾这样教香菱学诗：“我这里有《王摩诘全集》，你且把他的五言律一百首细心揣摩透熟了，然后再读一百二十首老杜的七言律，次之再李青莲的七言绝句读一二百首；肚里先有了这三个人做了底子，然后再把陶渊明、应、刘、谢、阮、庾、鲍等人的一看，你又是这样一个极聪明伶俐的人，不用一年功夫，不愁不是诗翁了。”

唐朝著名诗人李贺，史载：“每旦日出，……背古锦囊。遇所及，

出旅囊中,……及暮归,足成之,……日率如此。”相传少年奇才之王勃,作《滕王阁序》,对客挥毫,一气呵成,此说虽未经考证,但与他平日积累了许多丽辞佳句,不无关系,及至临场发挥时,才能吐玉泻珠,写出这篇文采飞扬的骈体文压卷名作来。

从近期出版的《毛泽东圈注史传诗文集成》中,我们也可看出毛泽东对我国古典诗文史传是如何孜孜以求。许多诗文,毛泽东在一生中是反复圈阅四五次之多,而且随口可背诵无数古代诗词,有了这样的功底,毛泽东的诗词才能脍炙人口。

海外学者中勤奋积累者也不胜枚举:

科学家牛顿,在近代物理学与数学等方面起了奠基者的作用,并有大量人文科学方面的著作,他的成就,也主要是靠辛勤劳动取得的。他的助手曾说过:“他很少在二三点钟以前睡觉,有时到五六点……特别是春天或落叶的时候,他常常六个星期,一个人在实验室里,不分昼夜,灯火是不熄的,他通夜不眠地守过第一夜,我继续守第二夜,直到他完成实验。”

马克思为了写《资本论》,曾钻研过 1 500 种书,而且都作了提要。

达尔文是善于直接向大自然索取第一手资料的人。从 1831 年踏上军舰作航行考察开始,他就孜孜不倦地搜集各种珍贵植物和地质标本,挖掘古生物化石,研究生物遗骸,观察岛上的生物习性,经过 27 年长期的资料积累和分析,终于发表了轰动一时的《物种起源》。

没有量变,就没有质变,没有日常的学习与积累,就不可能产生高质量的创造活动。所以荀子说:“不积跬步,无以致千里;不积小流,无以成江海。”

积累有时需一个人付出毕生的精力,有时需要几代人承前继

后的不断努力。丹麦天文学者第谷,用了卅年工夫,精密地观察行星位置,但无法归纳出天体运动的规律。1600 年,第谷请了德国人刻卜勒做助手。刻卜勤通过对第谷资料的分析,以及不断的假设与论证,最后他大胆提出了"火星的运动轨道是椭圆,太阳位于椭圆一个焦点上"的假设,结果与观测资料十分吻合,并最后得出了行星运动定律。

自刻卜勒发现行星运动三定律后,是什么力量驱使行星绕太阳不停地运动便成为一个历史性的问题,吸引了无数学者加入到研究的队伍。磁学家吉尔伯特设想这种力是磁力。1666 年波勒利推测行星存在一种"向心力"。1673 年惠更斯在研究单摆的著作中指出,离心力和半径 r 成正比和周期 T 的平方成反比,即与$\frac{r}{T^2}$成正比,然而根据刻卜勒第三定律,T^2与r^3成正比,因此,向心力应与$\frac{r}{r^3}=\frac{1}{r^2}$成正比。这一结论在 1679 年左右为胡克、哈雷等人得出。另方面,笛卡尔在同期提出了太阳系形成的涡动理论。

此后,牛顿认为引力是物质本身的固有属性,是宇宙万物都存在的,并提出这种力除与$\frac{1}{r^2}$成正比外,还应与相互之间的质量乘积成正比,提出了万有引力公式:$F=K\frac{m_1m_2}{r^2}$。牛顿通过对月球的运动的深入分析,证明月亮运动的向心加速度,以及地球表面物体(如苹果)落地加速度的数值,都和上述公式吻合。同时,牛顿又用数学演绎的方法证明刻卜勒三定律亦可从万有引力推得。

学问的累积过程,没有太多的功利关系,也不具有太多的主观意向。就像一块沃土的形成一样,首先,它不应当是一块岩石,其次它应是敞开的,它兼收并蓄,日积月累,经一定的时间之后,终成沃土。

学习对于多数人说来，是按部就班式的，拾级而上的。在当代有必要倡导一种渗透式的学习策略。你对于某个问题一窍不通或知之甚少，或觉得很难很难，你只要有兴趣，也可以先入为主，涉足其中。

1942 年杨振宁在清华大学研究生院攻读硕士学位，开始对统计物理发生兴趣，初次听了王竹溪教授关于相变理论的一些学术报告，由于初涉该领域他并没有听懂讲座的内容，但他开始关注这方面的研究。1949 年，杨振宁受奥本海默之邀到普林斯顿研究所工作，有机会进行相变理论方面的研究，终于在 1952 年完成了一篇经典性的相变理论的论文，确立了今天他在统计物理学界拥有的地位。

对于一般人来说，渗透式学习方法是非常重要的，它需要通过长时间的接触，才能在不知不觉中掌握相关的知识。渗透式学习最好的途径就是经常到图书馆去浏览相关科目的杂志、书籍，一方面可以知晓他人的研究内容，另一方面也可以了解到别人的工作，在大量阅读与广泛浏览的过程中，就会潜移默化地使自己学习到许多知识，触发自己的兴奋点，为将来的深入研究打下良好的基础。

在对厚积薄发的学习事例作了简略的举证之后，我们再来探讨如何积累知识，以期“厚积而薄发”。应当强调的是知识的积累不是漫无目标的、随心所欲的。俗话说“留心成学问”，这里的留心就是兴趣。一个人如能长时期，或终身关注若干个问题，持之以恒地围绕这些中心问题，勤奋累积，并将与此问题相关的知识尽量铺展，形成一个广阔的支撑面，那么他对中心问题的认识就有可能达到一定的高度。这好比堆沙一样。你要想将沙堆得很高你一定要将沙的底面铺得很大，底面小了，沙堆到一定的高度就坍塌下来，而且这个底面应当连成一片，不能东堆一堆，西堆一堆，否则，无论

怎样堆,沙都不可能堆高。当然有这样的情况,你所研究的问题非常高深,需要更为广阔的基石,你就很可能在铺展基石时将原有的许多基石连成一片。而这样堆积巨型沙堆的人便是知识界的巨人,像“曼哈顿工程”的技术负责人奥本海默,他38岁领导这个工程。奥本海默是个理论物理学家,他知识面极广,研究领域涉及基本粒子、物质结构、宇宙线、天体物理、波动与量子力学等;他的兴趣也很广泛,在天文、历史、哲学、诗歌、建筑、地质等方面都有一定的造诣,甚至还能读梵文。由于他杰出的学习才能,当然还有他出色的组织才能,他很快胜任所担负的极为艰巨的工作,只用四年时间,先后制成三颗原子弹。

凡学之贵，贵在智化也。

——《吕氏春秋》

第六节　联想与创新

在发展迅猛的社会里，知识学科的划分越来越细，分支越来越多，例如在分子生物学的基础上，研究了有机体的不同方面，分化出了分子分类学、分子遗传学、分子神经学、分子药理学等学科，正如树枝的分叉一样，层出不穷；另方面，各学科之间相互渗透和交叉，产生出许多边缘学科，例如：物理化学、电化学、医药化学、临床化学、物理医学、核子医学、工业医学、数学生态学、数理生物物理，等等；再一方面，像控制论、信息论、系统论等横断科学或综合科学也应运而生。据统计，当代基础科学已有500门以上

的专业,技术科学也有412种专门领域,学科也超过5000多门。如上所述,钱学森先生将现代科学技术体系概括为自然科学、社会科学、数学科学、系统科学、思维科学、人体科学、军事科学和文学艺术,共八大门类。这样划分的依据不在于学科研究对象之不同,而在于研究或看问题的角度不同。研究的对象都是客观世界,角度不同则形成了不同的门类,正像当年苏轼从不同方向看庐山一样,同样一个庐山,有着变幻无穷的面貌。钱老解释说:自然科学的角度是物质运动;社会科学的角度是人类社会的发展运动;数学科学的角度是质和量的对立统一,质、量互变;系统科学的角度是系统或整体与局部的统一;思维科学的角度是人认识客观世界的过程;人体科学的角度是以人体作为研究的着眼点;军事科学的角度是集团之间的斗争;文学艺术理论科学的角度是美。

用变换角度的方法观察问题,在学习上就体现于"他山之石可以攻玉"这句古语里,它是学习实现联想与创新的指路标。钱学森从大的方面,八个不同的角度概括了科技体系的八个部类,在每个部类里,也可以用变换角度的方法,取得创新的成果。"仿生学"最能典型地说明这个问题。蝙蝠靠发射超声波实现定位,由此科学家依靠相同的推理制造出了雷达与声纳;生物学家研究了肛门的结构与工作原理,机械师依此创造了照相机的快门……

要使我们的学习有成效,在上一节说的"厚积薄发"的基础上,还要大力培育自己的灵性,要发挥大脑处理器的功能,使自己的灵感思维能力得以成长与发展。刘硅林先生在这方面有深刻的阐述,他说灵感的产生,通常经历境域——启迪——跃迁——顿悟——验证这几个程序。

境域,指可诱导灵感迸发的必要境界。创造性课题在大脑形成后,必须竭尽全力进入"神动天随,寝食咸废,精凝思极,耳目都融,

奇语玄言，恍惚呈露”那样一种精神、心理的全新境界。王国维对于创造境域，划分为三个层次“昨夜西风凋碧树”，“独上高楼，望尽天涯路”，为第一境界；“衣带渐宽终不悔，为伊消得人憔悴”，此第二境界；“众里寻他千百度，蓦然回首，那人却在灯火阑珊处”为第三境界。通俗地说，境域即指某人“进入了状态”。

启迪，指机遇诱发灵感的偶然性信息。在科学史、认识史、文学创作史上，由于受到外界信息的启示而产生了灵感，使茫茫之中摸索前进的人顿开茅塞，迅速解决问题的事例，已是屡见不鲜。启迪是开启新思路的金钥匙。

跃迁，指灵感发生时的那种非逻辑质变方式。显意识和潜意识交互作用，促使潜思维孕育的灵感达到“神思方远，万涂竞萌”状态，这正是信息在思维过程中实现跃迁的结果。这种跃迁就是潜思维的特征，是一种跨越推理程序的、非连续的质变方式。顿悟，就是指灵感在潜意识孕育成熟后，同显意识沟通时的瞬间表现，即“豁然贯通”。创造之速缓，是由各种复杂的因素造成的。“人之禀才，迟速异分；文之制体，大小殊功”（《文心雕龙》），有的创造者灵感孕育时间长，有的创造者则灵感孕育时间短，而顿悟是标志灵感孕育成熟的瞬间行踪。

验证，指对灵感思维结果的真伪进行科学的分析与鉴定，随灵感的迸发，新概念、新理论、新思路脱颖而出。但直觉可能是模糊的，顿悟还可能有缺陷，不能认为每一个结论都是有效的，正确判断其是否有价值，需要进行验证、反馈，或重新孕育灵感。

概括一句说，灵感的发生是“长期积累，偶然得之”。“宇称不守恒”的念头是杨振宁与李政道在某个大学因找不到停车位而在校园内兜圈时闪现的；“元素周期律”是门捷列夫在梦中见到的……

综合总结古今中外杰出人才创造发明的经验，特别是他们成

功地运用显意识调动潜意识获得灵感的办法，我们可寻到两条主线：

一曰“热线”。

“热线”就是显意识孕育成熟了的，并可以和潜意识相沟通的主要课题和思路。大脑中一旦“热情”闪现，一定紧急追捕，迅速将思维活动和心理活动同时推向高潮，并向纵深发展，务必求得一定的结果。

据载，有不少文学家、艺术家、科学家和发明家都因非常珍惜自己的思维“热线”，而使发明创造一举成功。郭沫若曾说过，有的诗人一旦诗兴到来，急忙跑到书桌旁，挥笔疾书，连 将斜横着的纸摆正的时间都没有。像鲁迅先生，当他写作兴致上来，废寝忘食，别人喊他也不答应。古希腊大科学家阿基米德甚至在敌人利剑逼到他眼前时，还依然坚持写他瞬间顿悟的数学公式。他对敌人大喊：“给我留点时间，让我解完这道题！”

“作诗火急追之捕，情景一失永难摹”。灵感像精灵，来去匆匆，为防止它稍纵即逝，必须作跟踪记录。发明家爱迪生、科学家爱因斯坦、作家契诃夫等很多留心捕捉灵感的人，都随身携带笔和小本子。灵感常在一闪念间出现，而在短时间内忘却，所以有心人应把它及时记录在案。

如何接通“热线”？关键就在于点燃“导火索”。这种导火索就是能够诱导灵感发生的有关信息。灵感的迸发几乎都必须通过某一偶然事件作“触媒”，刺激大脑，引起相关联想，然后才能出现。寻找诱发灵感的信息，开拓研究工作和创造工作的新局面，已成为创造家们的常习了。

荣获第一个诺贝尔奖的物理学家伦琴，就是从高压真空管造成的萤光现象中发现了 X 射线；柏克勒尔从铀盐使照相底片感光

中发现了天然放射性。科学发现中的大量事实说明，当科学思维活动达到高潮，问题仍百思不得其解时，诱发因素是最为宝贵的，它直接关系到研究的成功或失败。在科学研究和文艺创造中，人们积累了许多寻求诱发灵感因素的各种办法，如自由的想象，科学的幻想，发散的联想，大胆的怀疑，多向的反思等等。

二口“冷线”。

当“热线”一时无法启动时，即要考虑“冷处理”的办法。如果问题总是悬而难决，就需要把它搁置下来。许多学生遇到难题，咬住不放通宵达旦地苦思一个问题，不得其解，这种精神是可佳的，但方法不对，学习效率低下。我们要拿得起也要放得下，要学会“搁置”，挂起来，去研究另外的问题，或换一种新的环境，过一段时间再回到这个问题上来，或不自觉地立刻使你回到原题目上来，有时会突然悟出解决的办法。

将亟待解决的问题暂时搁置起来，既是在调整思维，寻找问题百思不解的关键所在，又是为了调节大脑皮层兴奋与抑制之间的关系，提高大脑工作效率。只有将最重要的课题放在最佳用脑时间里去思考，才能有效发挥潜思维作用，才能获得突破性的创造成果。把问题搁置起来，变换思维的兴奋点，搞些体育或文艺活动，很可能就间接促进了问题的解决。

我们的祖先一向倡导“心有静气”的学习策略，在当今社会仍有其现实意义。所谓“心有静气”就是以“养气”的方法使身心进入“虚静”，在“虚静”境界里，求得灵感的到来。刘勰在《文心雕龙·神思篇》里曰：“是以陶钧文思，贵在虚静。疏瀹五藏，澡雪精神。”通过“虚静”达到自觉地排除内心一切杂念，使精神净化，集中全部精力于高度紧张的创造构思之中，于是乎万象冥会，大机畅通，灵感就自然而然爆发了。

"养气"指"清和其心，调畅其气"，使其心情舒畅，思路清晰，虚心静气。实践证明，采取气功方式可达到"养气"之目的。当你思绪纷乱、事务繁杂之时，你尤其要安排一段"入静"的时间，这样你纷乱的思绪可自然得以疏理，轻重缓急的工作与学习程序即可自然浮现脑际，这是许多过来人处事的经验。

美国的格林博士认为，一个人身心进入似睡似醒状态时，脑电图显示出一系列长长的"西托"波，其频率约四至八赫，在西托状态中做梦常常会迸发出创造性灵感。

当然这种梦境的产生，需经过长期思维的沉淀。

> 独学而无友，则孤陋而寡闻。
>
> ——孔子

第七节　营造学习场

科学史上有这样的事例：两个或多个科学家，在同一时期各自独立地发现了同一规律。比如：

微积分学：牛顿、莱布尼茨；

进化论：达尔文、华莱士；

非欧几何：罗巴切夫斯基、高斯、迈耶、史威卡特、塔乌里努斯；

发现海王星：勒威耶、亚当斯；

热功当量：罗伯·迈尔、焦耳、亥姆霍兹；

相对论：爱因斯坦、彭加勒；

……

这些现象,传统的解释,人们习惯引用恩格斯的一段话:“社会一旦有技术上的需要,则这种需要就会比十所大学更能把科学推向前进。整个流体静力学是由于十六到十七世纪调节意大利山洪的需要而产生的。”这种解释是无可非议的,科学技术毕竟是上层建筑,是以生产力的发展为基础的。但是我们也可以大胆地猜测,生产力发展到某一水平时,需要在科学技术的某些方面取得突破,一些“先知先觉”者的思维中酝酿着这些突破,并以思维场的形式跨越空间,跨越国界,交互影响。

关于场这个概念,狭义来说是法拉第在研究电荷之间相互作用时提出的在电荷周围空间存在的物质的一种特殊形式,并引入场线来描述场的分布的一些性质(如力与能的性质)。广义来说,现代哲学家认为:“场既是物质时空的特有属性,又是信息的物理载体,它隐藏着物质世界的一切秘密,包含着物质运动与变化的一切信息。”(任恢忠《物质・意识・场》)从哲学的高度来概括,场可分为力场、生命场及社会场,生命场中又包含基因场、细胞场与思维场。关于生命场的存在可以下面的实验证实:把两个微生物分别放在两个相互隔绝的罐里,只要将对微生物致命的酒精倒入一个罐内,另一个罐内的微生物同样开始死去。对于植物亦有类似的情况发生。

“思维场是大脑系统化运动所产生的场,位居人体场最高层次。它们相互制约、相互影响、相互叠加,并通过脑心耦合,循径络运行于全身,在不同生命层次上,对生命体的各种生化、生理和心理活动起着中介与引渡的作用,并不断地对周围世界进行着辐射而产生着影响”。(任恢忠《物质・意识・场》P10)在思维活动过程中,它所加工的信息,一方面在大脑皮质的屏幕上映现出来,成为人们的观念形态;另一方面在思维场的物质波上留下了“印记”、

"痕迹",而幅射向"四面八方"。

中国有很多成语是用来描述心灵沟通的:"心有灵犀一点通"、"英雄所见略同"、"不谋而合"等等。稍有人生阅历的人都可以感觉到心灵跨时空的感应现象。

尽管关于生命场的存在及其功能至今缺乏深入的研究,但我们可以假设它的存在,然后用以指导我们建立学习的策略。那么,什么是学习场?如何构建学习场呢?学习场从狭义来说,可以认为是学习的环境氛围。历代的书院都建在景色秀丽、远离喧嚣的清净之所,就是为了保证有一个优越的读书环境,一个较为完善的学习场。

良好的学习场应包含哪些要素呢?

首先,学习场内,应尽量提高信噪比,要增加有效信息的比例,尽量降低噪音,即干扰信号的比例。古代,为达此目的,读书人只好走向深山老林。另外书香门第的后代容易出才子,也是由于他们自小就有一个良好的学习场,他们从小就在书声琅琅的环境里生活,耳濡目染尽是有利学习的信息,以致达到耳熟能详之程度。音乐家的家庭最容易培育出音乐苗子,也跟学习场不无关系。

在现代社会,学习场的优良品质,不再仅仅追求书院式的清静环境以营造一个良好的读书氛围,而致力于提高信息的有效通道,即通常所说的"五官开放"的学习方式。现在在语音室里学外语,其效率要大大超过老师念、学生听的学习效果。有些学习心理专家还设计出在特定的音乐背景下学习的方式。我们的祖先很早就意识到学习是一种群体的活动。孔子设杏坛传教,弟子三千,并提倡教学相长,在《礼记·学记》中就留下"独学而无友,则孤陋而寡闻"这样的警语以示后人。所以不论你以何种方式学习,自学、函授还是脱产进修或是在网上学习,在思想上都应当努力营造自己的学习场,完善

自己的学习场。在近几年内普遍掀起的多媒体教学，即通过声、光、影像的多通道信息的有机配合，大幅度提高学习效率，是当代学习策略发展的一个方向。小孩能随口说出那么多的广告词，就因为广告是声、光、影像的多通道信息输入系统，所以给人的印象深。

学习场还与群体要素有关。曾有过这样典型的事例：父母为了给孩子提供一个良好的生活条件与学习环境，将在毕业班就读的寄宿生从集体宿舍中迁出，特意租了一套公寓单元房住宅，但事与愿违，孩子迁出学校之后，学习成绩急转直下。究其原因，虽然孩子在集体宿舍中生活比较艰苦，但有一个稳定的学习群体，不论是自习课，还是晚自修，同学朝夕相处，学习上取长补短，互相启发。即使没有太多的交流，由于他们处于一个学习场中，客观存在的相互影响，良性互动的机制，大大促进了他们的学习成效。中国现在有数十个气功流派，他们的功法各有千秋，但有一点是共通的：他们都极力倡导集体练功。修炼者在集体练功时才能形成较强的气场，才能较显著地起到祛病强身之功效。

一般的学生需要营造自己的学习场，科学家、科研人员更需要学习场。即使像陈景润这样攀登数学高峰的数学家也需要学习场，不要以为陈景润老是将自己封闭于斗室之中，他是与中国研究数论的数学家像华罗庚、王元等保持着密切的联系的。陈景润晚年更是积极地介入世界级的数学场，将自己融入全球的数学研究活动中，并取得卓越的成绩。

钱学森在全国首届思维科学研讨会上，提出一个问题：人的思维是不是集体的？他的答案是肯定的。他说："从学术讨论对人的启发作用这个角度来看，也是如此。我感到，我们国家的学术讨论气氛不太活跃。……我曾经想，学术讨论是不是西方的东西？那个在天文学上有很大贡献的哥白尼他所以会提出日心论，据说是得

益于他所在波兰大学里有一个很好的学术组织，大家相互促进，所以他才有那么大成就。但去年王炳照同志说，在南宋淳熙二年，吕祖谦在江西信州主持'鹅湖之会'，由朱熹和陆九洲等讲论为学之道，辩论甚烈，首开'讲会'之先河。这篇文章里还说，讲会有规定，各种意见都可以讲，不同意老师的意见也可讲，老师不能驾驭学生。……南宋淳熙二年，即公元1175年，比西方的学术讨论会还早三百多年！"（钱学森主编：《关于思维科学》）。

我们在此引用这些话，是说明无论东西方都存在思维交流、学术交流，都存在学习场这个事实。思维的交流越充分，学习场的场强越强，对人认识的提高越有促进作用。所以钱老称这种人类群体的思维与交流促进的规律为社会思维学。

故善战人之势，如转圆石於千仞之山者，势也。

——孙子

第八节　蓄势而学

势，是个比较抽象的概念，在自然界到处有势的存在：高坡上的汽车，若失去制动力，便长驱直下，造成车毁人亡的惨烈后果，在平地上则无此虞，这是因为高坡上的汽车具有很大的势；高压电线也有很强的势，太靠近它，人会被吸进，而烧成炭棒，所以人要远离高压电线，用高架的铁塔，将高压电线高悬空中，以使人远离其高电势。

人类社会，亦到处有势，历史上人们形容位高权重的人其势炙手可热。《孙子兵法》十三篇，

其中第五篇就名曰《势》，其中有许多精彩的叙述，现摘录于下：

激水之疾，致於漂石者，势也；鸷鸟之疾，至於毁折者，节也。是故善战者，其势险，其节短，势如彍弩，节如发机。

故善战者，求之於势，不责於人，故能择人而任势。任势者，其战人也，如转木石。木石之性，安则静，危则动，方则止，圆则行。故善战人之势，如转圆石於千仞之山者，势也。

这两段话的大意是："奔流急速之水能够将石块漂动，这是水势所至。凶猛的鸷鸟，高飞疾下，能毁折兽骨，是因为善于把握时间的节奏。所以善于用兵的将帅，其气势险强如张满的弓弩，其节奏快捷，如扣发扳机，使敌人不能抵挡。

"所以善用兵作战的将帅，只会在战争态势上求胜，不会苛责部属，因而他能选择适当人材，利用有利形势。善任势的将帅，他与敌作战，好像转动圆木和石头一样，圆木石头的特性是放在平坦的地方较稳定，放在陡斜的地方就容易转动，遇方正即停止，遇圆斜即转动。所以高明的将帅造就之态势，如同把圆木石头从千尺之高山往下滚，势不可挡，这就是军事上所谓的势。"

学习势包含着多种要素，其中重要的要素是情势，即兴趣，内在的情感上的需要。爱因斯坦在六岁时学习拉小提琴，在教师指导下，一连几小时机械的、重复的弓法和指法练习使他厌烦。直到七年之后，当他懂得了和声和曲式的数学结构，当他体会到演奏莫扎特的作品所带来的欢乐，才迸发出拉小提琴的热情。因此，他颇有感触地总结道，兴趣是最好的老师，在学习上它甚至比责任感更为重要。数论大师陈景润也是如此，他的人生兴趣只集中在数学上，与数学研究相比之下，生活中的一切饮食起居、吃饭、睡觉、娱乐、

休息都退到极为次要的地位，甚至洗脸、刷牙都成为负担。为了数学他学会了四五种外文，他以空前的热情、忘我的精神投身数论研究，可以说他的学习情势达到登峰造极的境地。

学习兴趣使人处于积极的精神状态之中。有浓厚的学习兴趣，才能有积极的探索、敏锐的观察、牢固的记忆和丰富的想象。有浓厚的学习兴趣，才能有真切的情绪感受，接受美的各种陶冶。有无学习兴趣，是会不会学习、能否学习的一个重要前提。

既然学习的情势如此重要，那么如何增强这种情势呢？这就要悉心地培育自己的学习兴趣，要使学习有兴趣，必须要有自主精神，从本质上说学习应是愉快的事情。

人间所有的娱乐都不能取代学习与思考所带给人的欢乐，不能取代学习带给人的自我提升的感觉。发现与破译的欢欣能使人如醉如痴。阿基米德发现"王冠之谜"时的奔跑，法拉第发现"磁能生电"时的狂跳，都是这种欢乐的最高体现。学习甚至能拯救走向死神者的灵魂。20 世纪初，一位德国实业家沃尔夫斯凯尔曾一度陷于精神崩溃的边缘，后来由于迷上"费尔马大定理"的证明，而摆脱了精神上的空虚，并愿以 10 万马克悬赏证明"费氏定理"的伟人，1974 年这个困惑了人类二百余年的数学命题终于被英国人威尔兹所破译……而如今学习对于年青人之所以成为苦差事，就是因为受人之制，受各种教材的约束。例如用填鸭式方法背英语单词和语法，就显得十分单调乏味，但如能自己选择一些感兴趣的英文原著，政论的也好，科普的也好，你通过字典翻阅，虽然读得吃力，但是能刺激你的学习欲望，越读越想读，起到了良性循环的作用。对学生来说，学习最后有成效，应该要有自主、潇洒的心态，不要跟着教材、跟着老师、跟着考试跑。读其他的科目如数学时，碰到困难的地方，不要咬住不放，可以试试绕开它，或挂起来，当你过一阵回

过来看时，当时想不通的问题可能很快就迎刃而解了。这也是一种潇洒、自主的学习心态。为人处世也是共通的，做人如能潇洒一点，照样也可活得有滋有味。

培育兴趣的另一种方法是学习本身。只要你学得越多，你就越想学，入门很难就是因为你对它了解太少，一旦你了解的东西多了，兴趣也就来了。野口先生讲述过这样的一件事，他说："每当我搭乘国内航线的飞机往外看时，总是觉得很快乐，但是也有人坐在窗边，却对外面的景色毫无兴趣浏览。大概也有人天生就没有什么好奇心吧。但这其中的原因绝非只是如此。对窗外景色没兴趣的人，经常是因为不认识那块土地，或是不知道如何从空中俯瞰地理景观。那是自己熟悉的土地，无论是谁都会想从上空俯瞰一下。一般而言，对于已经了解到某些程度的事情，人们一旦获得与其相关的更新资讯，都是会感兴趣的。总之，知识如果增加，兴趣也会跟着增加，所以就会想进一步去钻研。例如旅行时，若对于目的地的历史或地理背景有相当了解，别人看漏的地方也会留意，于是就会更想去探究当地的历史和地理。而且，只要对某件事情保持兴趣，就会连带地对它相关之事也产生兴趣。兴趣和知识会如连锁般扩展开来。就读书学习而言，拓展这种连锁关系是很重要的。"（野口悠纪雄《超学习法》）。

学习势的形成，还有力势的成分，即要有一个力的累积过程，做功的过程。孙子说："善战人之势，如转圆石於千仞之山者，势也。"要把石头转到千仞之山上，要花力气做相当的功，对于学习来说，这个功就是长期的积累，就是第四节说的"厚积薄发"。只有长期用功才能蓄学习之势，才能势如破竹，解决学习的难题。所以学习之力势是长期有心的努力蓄积而成。

学习还有时势的问题，即如何有效地支配时间、利用时间的问

题。从总体来说，人的一生中，年青时代是学习的黄金季节，精力足，记忆好，容易接受新生事物，学习效率高，应当充分利用这个优势为一生的学习生涯打下一个良好的基础。

从阶段来说，学习的时势在于集中力量打歼灭战，即所谓的“鸷鸟之疾，至於毁折者，节也”。把握好时间的节奏，必要时要三班倒进行攻关。许多杰出的人都善于利用时间进行科学的攻关。

牛顿著名的三大发现——万有引力、微积分、光的色散——是在他躲开黑死病之祸，逃到乡下老家休养 18 个月期间研究出来的，当时他 23 岁。他的第二个集中期则是在四十几岁时，同样花了 18 个月完成巨著《自然哲学的数学原理》，在这段时间他专心致志，连吃过饭没有都会忘记。

数学家高斯的精神集中力也是素负盛名。据说有一天，正当他专心在处理某个问题时，医生前来通知他：“你太太病危了。”而高斯却连目光都未移开问题就答道：“能不能再等一下，我马上就解出来了。”

成功的证明“费尔马大定理”的普林斯顿大学教授安德鲁·威尔兹，则是把自己关在家中小阁楼，与世隔绝地持续进行自己的研究，长达七年，并扬言：“和我的目标无关之事，不论是写论文，出席学会或读书，我都一概不做。”

学习在节骨眼上，是十分需要这种集中精力、废寝忘食、全力以赴的精神的。但也并非说人的一生都要这样拼命，许多天才也很懂得如何调剂心情。在某个特殊时期内，有所不为，才能有所为。莱布尼兹以独自玩扑克牌为乐；爱因斯坦拉提琴；马克思则喜欢求解高数习题；毛泽东在数十年戎马生涯中在马背上吟成了数十首脍炙人口的诗词；经济学家厉以宁一生也写了上千首诗，并结集出版，这都是他们调剂精神很好的办法。“文武之道，一张一弛”，善于

学习的人，善于紧张工作的人，必然是懂得积极休息的人。

我们这里说的“调剂精神”并没有使大脑停止工作的意思，大脑、心脏、肺部，人体的所有器官是不可能片刻停止工作的。大脑需要的是变换工作，而不是停止工作。只要是做有趣的事情，大脑就不会觉得疲倦。例如我们读有趣的小说，有时会忍住身体的疲倦而继续读下去；大脑会感到疲倦，通常是眼前的读物没有什么意思，而叫人提不起精神。让自己的全身心沉浸在学习活动里，永远保持“现役”状态是很必要的。数学的计算能力、外文单词、语法的复习、国语的应用与书写，如若不经常接触就会生疏，感觉迟钝；这和运动员不经常锻炼便会衰退是同样的道理。

学习势还有个姿势的问题。正襟危坐、手捧书本、坐在桌前是学习，躺在床上想问题也是学习，鲁迅的许多文章就是在书桌旁边的躺椅上构思出来的。这里要特别提倡在行走中学习的姿势。步行十分有助于知识活动的运作，因为走路可以刺激脚掌，使脑部运动更为活跃。即使是漫无目的地走路，也可以在潜意识层次里促成学习的进步。与此道理相仿，站着写作其效率也比坐着写好得多，许多作家有站立在案板前写作的习惯，可能就是由于其高效率而尝到甜头。总之，采用什么姿势学习因人而异，但有一条原则是共通的，不要长时间保持一种姿势学习。学习过程中变换姿势，活动一下筋骨，是大有益处的事情。

此外，学习势还有其他的意义。举例来说，某人手拈一支鸡毛行十里路，这支鸡毛很难被带到目的地，如果这人挑百斤担子行十里路，这担子很少可能会半路丢失。原因何在呢？带鸡毛势轻，挑担子势重。势轻者，轻轻松松往往是无功而返。势重者，任重道远，最后则大功告成。

还有学习进度与难度的问题。轻轻松松、慢条斯理是学不了什

么东西的，这在本章第一节已经说过。这里主要谈谈学习的难度。学的东西太过容易，味同嚼蜡，没什么收获；太难了，学不进去，也收获不大，但难于理解的东西，今天不懂并非永远不懂。正如前述，1942 年杨振宁听王竹溪教授关于相变理论的学术报告，并没听懂，但他锲而不舍，关注与钻研这方面的问题，终于在十年之后，发表了有关相变理论的权威论文，成为现代物理学的领头人。可想而知，如果当年杨振宁对“相变”这个前沿问题觉得困难而放弃学习，那么显然就不能在十年后取得那么巨大的成就。所以从学习学的角度说，形成学习势重要的问题，还有为自己确定一个适当的学习难度的问题。为确定“适当的难度”我们有必要了解一点前苏联教育心理学家维果茨基提出的“最近发展区”的概念。

维果茨基为说明这个概念举了一个例子。假定对两个儿童进行智力测验，确定他们的智龄都是 8 岁。第一次测定解决了他们的现有发展水平，但我们还想进一步搞清楚他们将怎样解答 8 岁以后年龄组指定的智力任务。主试者提出一些启发性的问题，进行一些演示，给予某种暗示，其中一个儿童 A 在帮助下通过合作、模仿，解答了 12 岁年龄组的智力任务，而另一个儿童 B 只能解答 9 岁年龄组的智力任务。这时我们可以用“4”来表示 A 儿童的最近发展区，用“1”表示 B 儿童的最近发展区。因此，尽管两个儿童的智龄是相同的，他们智力水平和潜在的可能性是不一致的（白炳汉、郭震《中学物理教学论讲话》，鹭江出版社）。

由此，维果茨基提出，应当针对儿童的“最近发展区”进行教学，以求得获取最大的发展。有人形象地把他的这种思想叫做“跳一跳摘桃子”。所以对于每个学习者而言，选择教材或学习内容时，不要选那些一目了然的东西，而要选那些经得起嚼磨的东西，有一定深度的东西。读文艺作品也是这样，不要看太多的通俗文艺，否

则久而久之，你整个的理解力、鉴赏水平也被通俗掉了。科学著作，我们提倡读原著，文艺作品提倡读经典名作。毛泽东读《红楼梦》读了五遍，每读一遍都有新的收获，他鼓励各大区司令员也读几遍，我们姑且将这种学习主体与学习客体之间存在的关系称之为学习的重势。

总而言之，学习活动中有学习势的存在，学习的力势在于积累，学习的情势在于培育，学习的时势在于运筹，学习的姿势宜立，学习的重势在于适度。

知与行必相须，如目无足不行，行无目不见。

论先后，知为先，论轻重，行为重。

——朱熹

第九节 学以致用

在伦敦的马克思纪念铜像下，镌刻着他的一句名言："哲学家们只是用不同的方式解释世界，而问题在于改变世界。"

学习的目的不单纯为了认识世界，解释世界，更主要的是为了改造世界。我们的祖先将这种意思高度概括为一句话："学以致用。"

人类的知识是在实践中形成的，人的思维的正确与否也要经过实践的检验。马克思说："人的思维是否具有客观的真理性，这并不是一

个理论的问题，而是一个实践的问题。"（马克思：《关于费尔巴哈的提纲》）斯大林也说过："科学所以叫作科学，正是因为它不承认偶像，不怕推翻过时旧物，却很仔细倾听实践经验的呼声。如果不然，那我们就会根本没有什么科学，譬如说，就会没有什么天文学，而直到如今都信奉着那陈腐不堪的普托莱米地心说了；就会没有什么生物学，而直到如今都会迷信着上帝造人的神话了；就会没有什么化学，而直到如今都会相信着炼金术士的预言了。"（斯大林：《在第一次全苏联斯达汉诺夫工作者会议上的演说》）

科技界更是重视实践的地位。诺贝尔奖评审委员会明确规定："奖金要颁给那些在科学中作出重大发现并得到实验证实的科学项目的科学家。"1901～1981 年间 76 个诺贝尔物理学奖（其中有 5 年因战事未颁奖）获得者中，有 43 个是由于设计了杰出的物理实验并实施成功而获奖的，其中突出的例子如下：

1909 年，马可尼与布劳恩发明无线电报；

1914 年，劳厄发明晶体的 X 射线衍射实验装置；

1921 年，爱因斯坦完成光电效应实验；

1927 年，威尔逊发明威尔逊云室，为粒子物理的研究提供了强有力的工具；

1938 年，费米用中子轰击法制成人工放射性元素；

1939 年，劳伦斯发明回旋加速器；

1956 年，肖克莱、巴丁和布拉登制成晶体管放大器；

1964 年，汤斯等人制成微波放射器；

……

这里要特别强调的是，爱因斯坦划时代的发现——狭义相对论与广义相对论并没有获得诺贝尔物理奖，原因是当时科技界还没能以实验证实相对论的正确。这充分说明了实践在科技中的绝

对权威。

我们在这里反复强调实践的重要性，是因为国人长期以来十分轻视实践与动手操作，两千多年的封建社会，形成了“劳心者治人，劳力者治于人”的传统观念，认为所有的实验、设计、制作，都是“雕虫小技”、“奇技淫巧”，不值一提。这种传统观念大大影响了中华民族的创造力与创新精神，使得拥有12亿人口的泱泱大国，至今未能有一人跻身诺贝尔奖的行列，1972年诺贝尔奖提名委员会建议将“人工合成胰岛素”的科技项目列入评选范围，也因种种原因未能成功。

胡平先生曾深入地剖析江西省经济、文化发展相对滞后的人文背景，写了《千年沉重》一书，对中国传统文化的消极一面如何影响政治、经济、思想文化的发展作了入木三分的分析，现摘录一段，以飨读者：

入清后，江浙、湖南、安徽一带的文人们，纷纷怀疑起往日不可一世的宋明理学，实学思潮为之萌动。实学思潮驱动了考据学在这些地方淹袭一时。所谓考据学，大有对宋以来的圣贤之说先统统加以颠覆，尔后一一考证真伪利弊之意，它无据不引，无证不用。赣地的文人们却与此相反，还在那里读圣贤书，写八股文，吟唱酬和，坐而论道，空谈心性。他们大抵都能写一手龙飞凤舞的毛笔字，十有七八，作的诗词也颇为行云流水，可在近代，赣地就是出不了一个科学家。看看当代，人才分布不均，尤其是高层次人才分布之悬殊，是我国长期以来存在的客观事实。以当今中国科学院，中国工程院的两院院士为例，华东地区有近两百名院士，其中上海有107名，加上南京，两地占到了总数的79%，而江西仅有两位，只占总数的1%。溯

其源头，在很大程度上，与近代洋溢着科学精神的考据学在江浙一带勃勃兴旺，在赣地却是个空白有关。

我充分注意到黄仁宇先生的“不能用数目字证明”这几个字。数字是工商业界的语言；数字是一切科学实验的刻度；数字是现代化那巨大的花篮上随处可见的彩带；数字是警戒一幢理性社会大厦质量与安全的眼睛。

……

在其精神之美的巅峰期中猝然西去了的王小波先生，生前孔孟程朱的东西都读过一些，对理学所谓包容性，他的看法是：

……如果说，这就是中华文化遗产的主要部分，那我就要说，这点东西太少了，拢共就是人际关系里那么一点事，再加上后来的阴阳五行。这么多读书人，研究了2000年，实在太过分了……我个人认为，我们民族最重大的文化传统，不是孔孟程朱，而是这种钻研精神，过去钻研四书五经，现在钻研《红楼梦》……四书也好，《红楼梦》也罢，本来只是几本书，却硬要把整个大千世界都塞在其中，我相信世界不会因此得益，而是因此受害。

应该说，实践精神、动手习惯作为一个观念形态在我国来说是十分淡薄的。在中国家庭，小孩若要拆开玩具进行“修理”，家长十之八九要反对与制止，而西方国家却相反，家长支持孩子拆开玩具玩。在中国有身份的人动手修车、补胎、修理家电，常被斥之为“财迷”、“掉价”，相反一些发达国家，人人都有亲自动手的习惯，自己修汽车、电器是常事，实在不行，才请师傅，美国人将这种气氛自诩为“修理文化”。从小到大他们在“修理”中学习，在“修理”中得到启

发,在"修理"中培育了宝贵的创新精神。

在这里我们讲的是学习的策略。学习最根本的策略是实践,任何知识都来源于实践,任何高深的理论也要回到实践中去。要振兴中华,要振奋民族精神,很有必要倡导实践的精神、求实的精神,我们印象深刻地目睹了邓小平同志提出"实践是检验真理的惟一标准"的口号之后祖国欣欣向荣的气象。

实践、求实、学以致用作为一个现代的学习策略提出,我们建议大家从以下几方面付之实施:

1. 围绕求实致用的精神完善自己的知识结构。

培根说"知识就是力量",但丰富的知识能否转化为强大的力量,这里还有着一个知识结构的问题。90 年代的亚洲金融危机,一个重要的原因,是亚洲许多国家的经济结构有问题,房地产业过分膨胀,形成经济的泡沫,加工业相对发达,高新科技产业相对滞后……一个人的知识是否有力量,不看他的知识总量有多少,而主要看他的知识结构。知识结构合理,知识才能形成力量,这也是系统论所反复强调的一个基本原理。

那么,什么是合理的知识结构?知识依其层次来说有经验知识与理论知识;依其内涵来说有八大部类;近来又有人按其功效把知识分为强势知识、零势知识与弱势知识:"强势知识就是在现实中起支配地位的知识。许多人之所以失业,并非没有知识,而是学而无用。哪怕你有硕士、博士文凭,只要你掌握的知识在现实社会中是一种弱势知识,零势知识,你就可能找不到工作。"(钟健夫《强势知识》,《粤港信息日报》4014 期)

钟先生还说:"凡知识大体可分两类,一类是关于价值的知识,另一类是关于功用的知识。比如哲学、宗教、文学、历史等等,大多是关于'好坏、对错、美丑'的价值性知识,在和平时代,基本上可以

看成是弱势知识,少有实用价值;而科学技术和企业管理知识,则是一种功用性的知识,是今天的强势知识,我们必须不断学习并熟练掌握。中国一批知识分子四五年前大谈'人文精神失落',其实失落的就是一种弱势知识。知识经济被定义为以知识为基础的经济,其中的'知识'绝不是指传统的人文知识,而是指高新科技和企业经营管理知识。"(同上)

钟先生对知识的功效提出一种新的观点,也值得探讨,因为价值知识与功用知识有时并不是可以截然区分的,哲学、宗教、文学、历史也并非没有功用的知识,经营者阶层,国家或地方的领导人,这些知识就对他们很有功用,都可以在"治国平天下"中发挥作用,起到稳定国家、团结人民、振兴民族、激励士气等决定性作用。即使你是一个普通公民,这些知识亦可令人明辨是非,鼓舞斗志,开拓眼界,陶冶性情,修身养性,是"安身立命"之根本。所以判定知识的"强、弱"、"价值"及"功用"不在于知识之内涵,而在于现实的实践性。一个人的知识结构应按照他的工作性质,工作需要,他的工作变迁进行不断的调整与更新。另外知识结构也有其明显的时代特征:就人类历史发展的四次信息革命来说,人类社会出现了语言,你只要能说会道就行;当文字出现之后,你就要学会书写,学会用文字正确表达思想的本领;当印刷术普及之后,你就要学会阅读的本领;当代电子计算机的普及,你自然要跟上步伐,掌握多媒体电脑的驾驭技术。现在电脑技术、驾驶技术、外语水平成了衡量现代人基本技能的准尺,所谓强势知识,这就是最基本的强势知识。

2. 实践是学以致用的桥梁

技能与体能的知识的学习只能在实践中进行,任何形式的"纸上谈兵"都是徒劳无益的,试想:你不坐在驾驶盘后,你能学会开车吗?你不坐在键盘前你能学会弹钢琴吗?你不下水,能学会游泳吗?

本世纪初，军事上训练特种部队采用了“掌握学习”的策略，即集中一段时间进行高强度的反复训练，使士兵能得心应手掌握各种兵器及车辆的驾驭技术。以后美国的教育家布鲁姆(B·S·Bloom)创建了“掌握学习”的理论，在70年代风靡全球。布鲁姆学习理论的核心也是实践，他对每个单元的学习任务都制定相应的学习目标，然后以一系列不同性质的测验，为学生创造实践的机会。由此看来，一般知识性的学习，也有一个实践的环节，即通过大量问题的练习与测验，在实际应用情景中进行强化训练，达到熟练掌握的目的。

对于高层次的学习，你的头脑里萌生了一种新的理论，一种新的观念，你也必须在实践中加以验证。你坐在书案前设计好一个程序，这个程序是否能够运行，是否有使用价值，最后也要有一个试机的过程。实践对于学习来说还有狭义与广义之分。如上所说技能性与体能性的知识只能在实践中掌握，这是指狭义的实践。理论知识的学习，也有一个实践的问题，即熟悉与掌握的功能与检验的功能。攻克费尔马大定理的维尔斯，曾描述过他的探索历程：“当你进入大厦的第一间房子，里边漆黑一片，你在磕磕绊绊的家具碰撞声中探索着前进。慢慢地，你明白了每件家具的位置。探索了约6个月之后，你终于发现了电灯开关。你打开电灯，突然间一切都明朗了，你准确地知道了你在哪儿。接着你走进第二个房间，又在黑暗中摸索了6个多月。就这样一次次的突破——有时很短暂，只用一两天时间——你达到了顶点。在此之前，不经过在黑暗中长达数月的磕绊摸索，顶点对你而言是不存在的。”

维尔斯在黑暗中摸索了7年，终于解决了世界难题：费尔马大定理。这种摸索与探索就是科学发现中的实践的环节。邓小平同志形象地将这种实践的过程叫做“摸着石头过河”。没有实践，知识

不能更新,没有实践任何创造都不能实现。

3. 语言与文字技能只能在使用中提高。

信息能力是现代化公民的一个重要的生存能力,而语言与文字表达能力(高层次的如演讲水平与写作水平)是构成信息能力的重要内容。从事任何一项工作的人都需要语言与文字的能力。数学家陈景润年青时由于长期没有与人对话的机会,语言能力大为下降,致使一次需要上台宣读论文时,结巴了半个小时,说不出话来,最后只好由别人代为宣读论文。这件事也大大影响了他的数学研究进程。而语言与文字能力的提高,也并不存在什么秘诀,多讲、常讲、多写、常写,自然这种能力就会提高。李阳的"疯狂英语"很能说明这个问题。

李阳是1969年出生的青年人,高中毕业,考上兰州大学力学系,连续三个学期英语期末考试不及格的李阳在痛苦中自省。他决定为英语四级考试奋起一博。他每天在学校最偏僻的烈士亭大喊英语,还请同学监督,通过练习他悟出了"最大声"、"最快速"、"最清晰"的三"最"口腔肌肉训练法,四个月的痴狂使他在四级考试中获得全校第二名,脱胎换骨的李阳从此走上了疯狂人生路。在西安工作时他坚持狂喊英语一年,一年后南下广州,在千余名考生中脱颖而出,考入广东人民广播电台英文台,成为台里惟一一名没有英文学历的播音员,很快又成为广州电视台的英语新闻主持人。很快李阳成为广州地区最受欢迎的英文播音员和中国翻译工作者协会最年轻的会员,从未出国门的李阳那极具穿透力的英文广告配音在香港及东南亚各国颇受好评。

而国内一些学校的学生在学习语言时(无论国语还是外语)都太过理念化,咬文嚼字于单词与语法上,而不善于从使用的角度去把握它。在应用之中即使用错也不怕,不断纠正、不断使用,才会进

步。经济学博士野口矢雄谈及他学英文的体会时说："我采用的方法非常简单，就是把教科书从第一页开始整个背下来，除此之外没有再下什么特别的工夫，在用辞典查完每一个单字的意思之后，我就开始朗读。那个时候，也不去想艰深的文法问题，也没有刻意用功地去背文法，就连单词手册也没做，只是不断地朗读。……把教科书整个背下来，其实很简单，只要反复读20次自然就会记住了。"

使用这个方法时，要尽可能地发出声音来读，然后用耳朵听。尽量使用五种感官，会比较容易记得住。

我列举以下这篇文章作为完全背诵法的例文。

"There are few earthy things more beautiful than a university," wrote John Masefield in his tribute to the English universities —and his words are true here. He did not refer to spires and towels, to campus greens and ivied walls. He admired the splendid beauty of the university, he said, because it was "a place where those who hate ignorance may strive to know, where those who perceive truth may strive to make others see."（"地球上比大学还美的事物可说是寥寥无几。"这是梅斯菲尔德写给英国大学的献词里的一句话，而他的话也能适用于此处。他所指的并不是校园中的尖塔、高楼、绿地或满布常春藤的墙，他真正颂扬的乃是大学的光辉之美，因为它是"一个憎恨无知的人得以努力求取知识的地方，洞悉真理的人得以努力启蒙他人的地方。"）

教科书完全背诵法不只是轻松省力而已，最重要的是它成效十分卓著。首先，运用它可以轻松地把单词背下来。譬如例文中有一个单词spire（尖塔），如果采取将spires and towers连起来背的

方式记这个单词,应该绝对不会忘记。另外,像 tribute、strive 等不容易背的单词,均可用背全文的方式准确地背好。而把 tribute 背下来后, attribute (归因于)、contribute (贡献)、distribute(分配)、retribution(报应)等衍生词也都能轻而易举地背熟(tribute 字根 tribuere 一词在拉丁文里是“给与”的意思)。(野口悠纪雄:《超学习法》)

所以掌握一门语言,惟一的秘诀就是实践,要提高学习某种语言的效率就要营造该种语言的环境,用这种语言进行交流、进行思考,自然而然就掌握了它,拥有了它。

写作也是这样。要想得心应手写出一篇好文章,就要日积月累进行写作的训练。如果每天都坚持写 150 字的短文,坚持数年,也就打下了坚实的写作基础。那么为何要强调写 150 字的短文呢?因为“150 字”是传达一个讯息的最小单位,可以说是一篇文章的细胞。一个机体健全的生物应当是每个细胞都是健康的。写文章之所以区别于“录音讲话稿”是因为文章需要简约,需要明白,它不应容纳多余无关的信息。这正如郑板桥所说:“删繁就简三秋树,标新立异二月花。”写文章的过程就是一个浓缩与删简的过程。任何文章都要经历删简的过程,才能呈现给人们“二月花”的感觉。我们练习写 150 字的短文,应当包含 5W1H(what. when. where. who. why,how)。当你“150 字文”的锤炼过关之后,写 1 500 字的计划书、报告、论文就容易了,写 15 000 字的长篇论文也容易了,甚至 15 万字的书稿亦可应付自如了。

最后,我们想以这样的轶闻结束本文:邱吉尔在读完尼科尔的新作《序曲》这本成功的书后,马上会见了他。邱吉尔问他:“你用了多少时间来写?”尼回答:“断断续续写了五个月。”邱追问:“你是否每天都抽出时间来写?”尼说:“仅是高兴时写写。”邱吉尔说:“废

话！你应该每天九点钟走进书房对自己说，我要写四个钟头。……写作也是工作，同行军一样，要是等天气好才上路，军队是走不了多远的。鞭策自己，激励自己，一定得写，没有他路可走。”邱吉尔认为才华洋溢的著作一样可以订出工作时间表来完成。邱吉尔的这种观点正好回应了学习的实践性规律。

善疑者，不疑人之疑，而疑人之所不疑。

——方以智

第十节　继承与批判

人类的历史是不断地树立偶像并不断推倒偶像的过程。学习活动既有兼收并蓄、继承传统的一个方面，而且是主要的方面，更有开拓创新的一个方面。本书的编撰正是在学习学领域内开拓创新的一个尝试。要开拓创新就必须拿起批判的武器，然而，批判毕竟是第二位的，而继承却是第一位的，你若对某一事物毫无了解，谈得上什么批判呢？所以我们这一节首先要谈继承的问题。

卢梭曾说过："我每读一个作者的著作时，

就拿定主意，完全接受并尊从作者本人的思想，既不掺入我自己的或他人的见解，也不和作者争论。我这样想：‘先在我的头脑中储存一些思想，不管是正确还是错误的，只要论点明确就行，等我的头脑里已经装满以后，再加以比较和选择。’我知道这种方法并非完美，但拿灌输知识的目的来说，这个办法倒是成功的。”

人生之初，总有一个往脑子里装东西的过程，而首先装入脑子的恐怕大多属于本民族的东西，传统的东西。值得庆幸的是我们民族的文化博大精深，底蕴深刻，五千年文明的积淀值得我们每个人好好地消化，站在不同的层次做一些取其精华、弃其糟粕的工作。具有五千年文明史的国家毕竟与仅有数百年历史的国家不可同日而语，中华民族璀璨的文明以其少有的魅力倾倒了不少西方学者。在一次诺贝尔获奖者会议的宣言上写道：人类要在21世纪生存下去，有必要去二千五百多年前中国孔子那里寻找智慧的力量。足见中华民族的文明对世界的巨大贡献。

科学技术发展至今，人们致力于探求宇宙生成的经过，对此问题，世界上各民族都有过种种猜测，但是，在人类文明的启蒙时期，就能一语中的道出宇宙形成的梗概的伟大人物还是我国二千多年前的思想家——老子。

老子在他惟一传世的著作《道德经》中说：“有物混成，先天地生，寂兮寥兮，独立而不改，周行而不殆，可以为天下母。吾不知其名，字之曰道。”老子又说：“道生一，一生二，二生三，三生万物。万物负阴而抱阳，冲气以为和。”老子这种阴阳互补的思想构成了中国古代哲学的思想基础，也深受西方一些科学家的赞赏，近代著名物理学家玻尔就将中国的八卦图图案悬挂于实验室门外。就人类所有先人创造的符号来说，包含有阴阳鱼及64阴阳爻的八卦图案，显然是意蕴最为深刻、最富哲理的一个符号了。难怪德国数学

家莱布尼兹看到传教士带来的八卦符号后，激动万分，当即写信给中国皇帝，申请加入“中国籍”。老子还说：“反者道之动，弱者道之用，天下万物生于有，有生于无。”这种无中生有的观点与现代科学所演绎的宇宙大爆炸理论不谋而合。

时过境迁，二千多年后又一个中华民族的精英丁肇中领导了对宇宙形成的浩大探索实验。1998 年 6 月 2 日，美国航天飞机载走了“阿尔法磁谱仪”，该仪器进入太空后将搜寻地面难于探测到的反物质与暗物质。与此同时，丁博士还在日内瓦建造了一个大规模的地下实验场，拟议进行一次史无前例的模拟天地初开那一瞬间宇宙大爆炸的实验。现在集中在丁博士麾下有 13 个国家的四百多名优秀的高能物理学家及一千多位工程技术人员。

丁肇中的跨世纪宏大科学实验最后将揭开宇宙形成之谜。当阿尔法磁谱仪及其空间站最后证实宇宙中确有反物质存在，说明宇宙大爆炸之后，整个宇宙是由正、反两类物质构成。即从宇宙整体来说，也是“负阴而抱阳，冲气以为和”。

说了这许多，无非是说明，作为一个中国人，中华民族的一分子，我们有非常丰富的文化遗产值得学习、借鉴，值得我们继承并发扬光大。现在国内一些高校的博士导师要求其学生要背诵《论语》及《道德经》，其目的就是为了打好继承传统文化这个基础。诚然，如上一节王小波先生所说，中国盛唐之后逐渐衰微，民族精神趋于保守，少有创新发明，这其中原因很多，有中国自身的社会发展的原因。如鲁迅先生所说：“外国用火药制造子弹御敌，中国即用它做爆竹敬神；外国用罗针航海，中国却用它看风水；外国用鸦片医病，中国却拿来当饭吃。”由于中国长期封建社会制度的制约，束缚了生产的发展，使得中世纪前中国居于领先地位的一些科学技术未能顺利发展。另外，从全球来说，科学技术的进步也有一个潮

汐、轮动的规律，人类最古老的四大文明古国，四大智力中心，沿着太平洋——印度洋——地中海沿岸传递。20 世纪回到太平洋东岸，可以预见 21 世纪又会回到太平洋西岸。我们期望下个世纪，领先世界的科学技术的接力棒又会回到中国人手里。

要承担起领导世界科技新潮流的重任，中华民族的每一分子必须振奋精神，除了拥有卓越的继承本领外，还应具备批判本领，善于吐故纳新。作为个体来说，要形成批判力，首先得敢于怀疑，像马克思对他的女儿燕妮所说，他最喜欢的座右铭就是“怀疑一切”。我国的方以智说得更具体：“善疑者，不疑人之所疑，而疑人之所不疑。”当全世界的人都相信牛顿的绝对时空观，认为时间是均匀地流逝的一种物理量时，只有爱因斯坦、彭加勒等少数几人怀疑这个事实，并提出了相对论时空观；当所有的人都相信过直线外一点，只能做一条平行线与其平行时，只有罗巴切夫斯基等人怀疑这个“不争”的事实，从而创立了“非欧几何”……

古往今来，芸芸众生中，总有个别超群拔萃者，他们的思想走在多数人前头，他们著书立说，形成权威，人们将他们视为偶像。这些人既推进了人类社会的进步，又在某种程度上遏制了人类社会的进步，他们的思维框架总要影响好几代人，要冲破他们的思想硬壳需要极大的勇气，甚至需要做出相当的牺牲。古希腊的亚里斯多德在物理学上有许多错误的观点。诸如“力是产生运动的原因”、“落体的速度与它们的重量成正比”等等。这些观点整整统治了物理学界近二千年，直到伽利略与牛顿才取得突破。

类似的例子还有很多：1885 年，英国皇家协会主席 L·凯尔文提出：“重于空气的物体飞行绝无可能。”1889 年，美国专利局局长查理士声称：“所有可能发明的东西都已被发明。”1905 年，美国总统克里夫兰提出：“任何有理性、负责任的妇女决不会参加选

举。”要推倒这些权威的论断无一不要付出极大的力量，费许多周折。

要形成批判力，除了敢于怀疑之外，还要培育自己思索的习惯，要有屈原“天问”那样的精神。最近，朱苏进先生在《面对无限的寂静》一书中对读书与思索的问题讲得十分尖锐，也很有见地。他说：“一个教授问他的学生，今天你做什么？学生回答是读书，教授又问，明天你做什么？学生回答还是读书。后天呢？回答还是读书。教授不但没有表扬他，反而愤怒起来：那么，你还有什么时间思索呢？”他说得特别尖锐，“如果读书的目的仅仅是增长知识，那么你还有什么时间思索呢？那么你即使终生读书，其知识储量也不一定比得上电脑的一块硅片。更可怕的是你大脑只是他人的跑马场，将心灵沦为盛满知识的容器。我们吃饭，不是为了变成米粒，我们喝水，不是为了变成水珠。”他写道，“读书最重要的在于思索。读书是花朵，思索才是果实。思索不但能使你与别人拉开距离，而且也使你与书本拉开距离。没有思索的阅读就像一个人没有胃肠而只有一张巨大的口腔，整个人便是一条孜孜不倦的过道，这种过道将所有的美好的书贬值为垃圾。”

孙绍振先生在评述该书时说：“在精神上我们往往是跪着的，但是真正的读书法应该是坐起来，和作者平起平坐，然后，是站起来，俯视他，这样在阅读过程中，就是一个在灵魂上提高自己的过程。”

总而言之，学习的过程总要伴随着继承与批判的行动。如果把人一生的学习历程分为前后两部分或是看成一首词的上下阕，那么其上阕可能是多一些积累、接纳与继承的音调，其下阕则多一些思索、怀疑与批判的音符。积累、接纳与继承是充实与提高自己。只有自己提升到了一定的高度，站在高处，视界高远了，就会看出问

题、发现问题。而对于科技工作者说来，提出一个有价值的问题或发现一个众人忽略的问题比解决一打问题更有意义。而问题被挖掘出来之后，才能展开批判，吸引更多的人研究、探索新问题，从而推动科学技术的进步。这也是学习理论的发展与完善对学习者个体与社会的重大意义所在。

在结束本书之前，我们想引用美国著名科学家诺贝尔物理奖获得者理查德·费曼对人类思想史与发展史所说的一段非常深刻的话，他说："人类还处在初始阶段，因此我们遇上各种问题是毫不奇怪的。我们的责任是学所能学、为所可为，探索更好的办法，并传给下一代。我们的责任是给下一代一双没有束缚的手。在人类鲁莽冲动的青年期，人们常会制造巨大的错误而导致长久的停滞。倘若我们自以为对众多的问题都已有了明白的答案，年轻而无知的我们一定会犯这样的错误。如果我们压制批评，不许讨论，我们必然会把人类限制在权威的桎梏和现有想象力之中。作为科学家，我们知道伟大的进展都源于承认无知，源于思想的自由。宣扬思想自由的价值，教育人们不要惧怕质疑而应该欢迎它、讨论它，而且毫不妥协地坚持拥有这种自由——这是我们对未来千秋万代所负有的责任。"

主要参考书目

1. 韩永昌主编:《心理学》,华东师范大学出版社,1990。

2. 任恢忠:《物质·意识·场》,学林出版社,1995。

3. 黄冬梅、王金丽:《领悟创意》,黑龙江人民出版,1999。

4. 刘觐龙、韩湘文:《大脑与思维》,福建教育出版社,1990。

5. 珍尼特·沃斯、戈登·德莱顿:《学习的革命》,上海三联书店,1998。

6. 朱长超等:《方法集》,科学普及出版社,1988。

7. 学习策略课题组:《学习的策略》,红旗出版社,1999。

8. 黑幼龙:《卡耐基发现与沟通契机》,吉林人民出版社,1998。

9. 钱学森主编:《关于思维科学》,上海人民出版社,1986。

10. 甘华鸣等:《创新的策略》,红旗出版社,1999.9。

11.《主客体关系学系列丛书》撰写组:《主客体关系学纲要》,人民出版社,1998.9。

12. 林崇德:《思维品质发展研究》,《中国人文社会科学博士文库·教育学卷》,浙江教育出版社,1999.10。

13. 郑日昌:《创造的测量》,《心理发展与教育》,1985年1期。

14. 宋太庆:《知识革命论》,贵州民族出版社,1996.1。

15. 巩雪芹编著:《中小学图书馆分类工作》,海洋出版社,1992。

16. 姚伯岳、肖玉龙编著:《文献知识与中小学常用工具书》,海洋出版社,1992。

17. 蒯超英:《学习策略》,湖北教育出版社,1999。

18. 何兹金主编:《中国历代名师》,河南人民出版,1992。

19. 邓彤主编:《学会学习》,中国物资出版社,1999.12。

20. 罗斯、民可:《学习地图》,中国城市出版社,1999.1。

21. 杨震霆编著:《完全上网手册》,广州出版社,2000。

22. 晨曦编著:《人生测试全书》,经济时报出版社,1999.1。

23. 刘言编著:《学习的革命解读》,青海人民出版社,1999。

24. 白炳汉、郭震:《中学物理教学论讲话》,鹭江出版社,1987.5。

25. 王丽丽、李小凝:《陈景润传》,新华出版社,1998。

26. 胡适:《信心与反省》,吉林摄影出版社,1999.9。

27. 托德·西勒:《像天才一样思考》,海南出版社,2000.2。

28. 时蓉华:《中小学教育心理学》,四川教育出版社,1985。

29. 王梓坤:《科学发现纵横谈》,上海人民出版社,1978。

30. 吴士宏:《逆风飞扬》,光明日报出版社,1999。

31. 费振刚、董学文主编:《毛泽东圈注史传诗文集成》,吉林人民出版社,1996。

32. 野口悠纪雄:《超学习学》,中国友谊出版社,1999。

33. 王永、余文森、张文质主编:《指导——自主学习》,福建教育出版社,1998。

34. 徐瑜:《不朽的战争艺术——孙子兵法》,中国三环出版社,1992。

35. 余培林:《生命的大智慧——老子》,中国三环出版社,1992。

后　记

《新学习学概论》终于付梓。回顾起来，该书动笔于1999年，定稿于2000年10月，经过不断的修改，终于在2001年3月完成。从时间意义上说，这本书是跨世纪之作。

该书既不属于国家或省部级的研究课题，也没有力量雄厚的研究团体或机构作依托，更没有任何研究经费的支持。同时我们两位作者身处二地，彼此相距数百公里，要进行这样一本学术创新性的新书的创作，其艰苦可想而知。回顾起来，支撑我们知难而进的动力却不少。我们都是从三尺讲台走出来的，数十年来目睹了许多学子因学习不得要领，投入很多精力，却收效甚微，有些人最终心力交瘁而以失败告终。他们多数人绝非智力原因遭到失败，而是由于在如何学习上缺乏思考或得不到应有的关照与指导。这种现象至今仍没有太大转机。我们看到学生案头堆积着各种习题集、复习纲要，惟独寻不到一本指导他们如何学习的书来。而多数人学习的低效，必然导致他们工作的低效，延伸来说则将导致整个民族前进步履的蹒跚。相信每一个有责任感有爱国心的人都不愿意让这种状况延续下去。

所以每当写作中遭遇困难，一想到那许多学习者无助的眼神，我们便奋起工作，勇往直前。同时，在书稿尚未完成时，一些青年教师偶然看到部分章节，便连续捧读数小时，不肯离去，颇有一点如

饥似渴的感觉，这种情景更坚定与鼓励我们将这本书写下去。

也正是由于一批青年朋友的热情帮助，该书终于能在较短时间内完成数十万字的初稿、修订稿与正稿的文字与各种图稿的录入、扫描工作，在此将他们的大名列出以表谢意。他们是黄怀祥、吴秀东、郭映红、郭樱樱、李密、高大庆等，他们中有些是在读的大学生，有些是教师，还有些是工程技术人员。我们的工作不仅得到青年朋友的帮助，还得到了老一辈学者的鼓励与支持。正如前言所述，费老在90高龄还为本书题写了书名；国家总督学柳斌同志在百忙之中，抽空细读了书稿清样并作了题词；致力于我国教育改革大半生的刘道玉先生为本书作了热情洋溢的序言；全国政协委员周安达源先生见到书稿也大为赞赏，做了许多推介工作。他们的热情关怀，都转化成了我们写好本书的强大动力。在此我们再次表达深深的谢意。

最后还要感谢福建教育出版社社长兼总编辑阙国虬先生慧眼识珠，一见到书稿即将其列入出版计划并指派韦丽华博士担任责编。韦博士尽心尽责，精益求精，仔细修订及润色，使书稿增色不浅，在此一并表示衷心的谢意！

由于我们两位作者都不是专业的研究人员，又都有教学任务与行政工作在身，同时又承担大量的社会工作，时间与精力都十分有限，所以在编撰该书时错误与疏忽在所难免，恳望广大读者批评指正。

蔡胜铁　郭震

2001年6月